



**Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**  
**Centro Sócio Econômico**  
**Departamento de Ciências Econômicas**

ELCIO LUÍS SCHMIDT

**O SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL  
E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A ECONOMIA**

Florianópolis, 2011



**ELCIO LUÍS SCHMIDT**

**O SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL  
E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A ECONOMIA**

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

**Orientador: Prof. Dr. João Randolfo Pontes**

FLORIANÓPOLIS, 2011

ELCIO LUÍS SCHMIDT

**O SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL  
E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A ECONOMIA**

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 9,0 ao aluno Elcio Luis Schmidt na disciplina CNM 5420 – Monografia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. João Randolfo Pontes  
Orientador

---

Prof. Brena Paula Magno Fernandes

---

Prof. Netanias Dormundo Dias

Florianópolis, 13 de julho de 2011.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao nosso grandioso DEUS por todas as oportunidades que me tem posto a frente e pela graça de estar concluindo esta graduação na Universidade Federal de Santa Catarina.

A minha mãezinha querida, por querer sempre o meu melhor.

A minha amada esposa e filhos pelo perdão das muitas horas distante.

A minha querida sobrinha Emanuely que teve grande participação na decisão de entrar para esta grandiosa universidade.

Agradeço ao meu orientador Prof. Pontes, pela compreensão e colaboração na execução deste trabalho.

Aos demais professores do curso de economia da UFSC que desempenharam papel importante durante toda a minha vida acadêmica, em especial ao Prof. Helton Ouriques que dividiu comigo seu conhecimentos em três disciplinas desse curso.

Aos meus grandes amigos monografia 11 e mestrandos, André Redivo e Ricieri Pereira, pela parceria e companheirismo durante os quase 5 anos de faculdade e pela grande ajuda na elaboração deste trabalho.

Agradeço também e com muito carinho e amizade a todos os colegas de curso, que sofreram junto, se alegraram junto e riram junto comigo nestes difíceis anos de vida acadêmica, incentivando, dividindo trabalhos e dificuldades, contribuindo para a minha formação acadêmica e dando motivos para melhorar cada dia mais.

# EPÍGRAFE

“Sob qualquer ponto de vista – econômico, político e militar, o transporte é inquestionavelmente, a indústria mais importante do mundo”  
Congresso dos EUA (Ballou, 1993).

“Transportar materiais de um a outro ponto do globo, eis toda a atividade do homem”  
Julian Huxley

## RESUMO

Esta pesquisa abordou a matriz de transportes de cargas brasileira, traçando um comparativo entre os principais sistemas utilizados no país, buscando verificar os impactos do sistema de transporte na economia e, indiretamente, na sociedade brasileira. O trabalho apresenta a evolução histórica, mostrando as principais razões da configuração atual e um comparativo com outros países de sua estrutura de transportes. Analisou os custos e a eficiência logística brasileira com ênfase na eficiência do modal rodoviário, através da verificação dos dados sobre o setor, fornecidos por organismos governamentais e de classe, buscando levantar os principais problemas relacionados ao transporte e concluiu que há um desbalanceamento no sistema, com predomínio do rodoviário, mas que esta não é a principal razão para a ineficiência do sistema, e sim, a falta de infra-estrutura, a má qualidade da existente e a desorganização do sistema como um todo.

**Palavras-chave:** Transporte. Logística. Custo.

## **ABSTRACT**

This research approached the matrix of load transports Brazilian, tracing a comparative degree enters the main used systems in the country, searching to verify the impacts of the system in the economy and, indirectly, the society. It presented the historical evolution, showing to the main reasons of the current configuration and a comparative degree with other countries. It analyzed the costs and the Brazilian logistic efficiency with emphasis in the efficiency of the modal road, through the verification of the data on the sector, supplied for governmental organisms and of classroom, searching to raise the main problems related to the transport and concluded that it has an unbalancing in the system, with predominance of the road, but that this is not the main reason for the inefficiency of the system, and yes, the infrastructure lack disorganization and the harm, quality existing of the system as a whole.

**Word-key:** Transport. Logistic. Cost.

## RESUMEN

Esta investigación acercó a la matriz brasileña de los transportes de carga, remontando un grado comparativo incorpora los sistemas principales al país, buscando los impactos del sistema en la economía y, indirectamente, la sociedad. Presentó la evolución histórica, demostrando a las razones principales de la configuración actual y un comparativo con otros países. Analizaba los costes y la eficacia logística brasileña con énfasis en la eficacia del camino modal, con la verificación de los datos en el sector, proveída para los organismos gubernamentales y de la de clase, buscando los problemas principales relacionados con el transporte y concluidos que tiene desequilibrar en el sistema, con el predominio del camino, pero que ésta no es la razón principal de la ineficacia del sistema, y sí, la desorganización y el daño, el existir la carencia de la infraestructura de la calidad del sistema en su totalidad.

**Palabra-llave:** Transporte. Logístico. Coste.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição intermodal de cargas em 2007.....	15
Tabela 2 - Estrutura de Custos Logísticos no Brasil em 2007.....	16
Tabela 3 - Composição Percentual da Carga Movimentada no Brasil.....	33
Tabela 4 - Extensão total das rodovias brasileiras em quilômetros .....	41
Tabela 5 - Classificação conforme estado de conservação das rodovias pavimentadas brasileiras .....	42
Tabela 6 - As 20 maiores economias em relação ao PIB nominal, em milhões de dólares correntes e dados respectivos, informações de 2010.....	44
Tabela 7 - Índice de Mortara para rodovias pavimentadas .....	47
Tabela 8 - Relação entre as infra-estruturas das três modalidades de transporte.....	48
Tabela 9 - Quantidade de veículos por quilômetro de rodovia pavimentada e de mortes por 1.000 quilômetros .....	49
Tabela 10 - IDH para os 20 países de maior PIB nominal .....	53
Tabela 11 - Investimentos previstos para os PACs 1 e 2 em bilhões de reais .....	60

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Esquema resumo da matriz de transportes do Brasil .....	51
Quadro 2 - Esquema das principais características do sistema rodoviário .....	67

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Custos Operacionais dos Veículos em Função da Qualidade do Pavimento.....	58
Gráfico 2: GAP entre custo e preço médio de frete .....	61

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ABAG</b>	Associação Brasileira do Agronegócio
<b>ANFAVEA</b>	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
<b>ANTT</b>	Agência Nacional de Transportes Terrestres
<b>BC</b>	Banco Central do Brasil
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento
<b>BIRD</b>	Banco Mundial
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>CIA</b>	Central Intelligence Agency
<b>CIDE</b>	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
<b>CNA</b>	Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil
<b>CNT</b>	Confederação Nacional do Transporte
<b>CONAB</b>	Companhia Nacional de Abastecimento
<b>COPPEAD</b>	Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração
<b>DENATRAN</b>	Departamento Nacional de Trânsito
<b>DNIT</b>	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
<b>FMI</b>	Fundo Monetário Internacional
<b>FMM</b>	Fundo da Marinha Mercante
<b>FPN</b>	Fundo Portuário Nacional
<b>FRN</b>	Fundo Rodoviário Nacional
<b>GEIPOP</b>	Grupo Executivo para a Integração da Política de Transportes
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IUCLG</b>	Imposto Único sobre Combustíveis Líquidos e Gasosos
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>IPVA</b>	Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores
<b>IRF</b>	International Road Federation
<b>NTC&amp;Log</b>	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PAC</b>	Plano de Aceleração do Crescimento
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto

<b>PNLT</b>	Plano Nacional de Logística e Transporte
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano
<b>PPC</b>	Paridade do Poder de Compra
<b>RFFSA</b>	Rede Ferroviária Federal S/A
<b>SINDIFISCO</b>	Sindicado Nacional dos Auditores-Fiscais da Recita Federal
<b>SINDIPEÇAS</b>	Sindicado dos Distribuidores de Autopeças
<b>SINDMAR</b>	Sindicado Nacional dos Oficiais da Marinha Mercante
<b>TRU</b>	Taxa Rodoviária Única

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Problemática .....	13
1.2 Objetivos .....	18
1.2.1 Objetivo geral .....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Metodologia.....	18
1.4 Estrutura do trabalho .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - SISTEMAS DE TRANSPORTE DO BRASIL.....</b>	<b>21</b>
2.1 Considerações gerais.....	21
2.2 Histórico .....	21
2.3 Caracterização dos modais .....	32
2.3.1 Transporte hidroviário.....	33
2.3.2 Transporte ferroviário .....	36
2.3.3 Transporte rodoviário .....	38
2.3.4 Transporte aeroviário .....	42
2.4 Comparativo entre vinte das maiores economias do mundo em PIB nominal..	42
<b>CAPÍTULO 3 - ESTUDO DA EFICÁCIA DO MODAL RODOVIÁRIO BRASILEIRO.....</b>	<b>52</b>
3.1 Considerações gerais.....	52
3.2 Problemas e dificuldades do transporte rodoviário.....	52
3.3 Impactos econômicos.....	57
3.4 Outras causas de ineficiência.....	63
3.5 Impactos positivos das rodovias.....	64
3.6 Avaliação.....	66
<b>CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>68</b>
4.1 Conclusões.....	68
4.2 Recomendações .....	71
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>
Anexo A: Quadro com as principais configurações de veículos de carga do Brasil. ....	79
Anexo B - Perfil do transporte rodoviário de cargas .....	82
Anexo C - Fotos de rodovias federais e estaduais da Região Centro-oeste e Norte do Brasil. ....	83

# **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

## **1.1 Problemática**

O modelo de transportes utilizado no Brasil é reflexo do processo de colonização do país, no qual a Europa determinava o seu desenvolvimento. Primeiramente, o transporte estava ligado ao modal marítimo que exportava os produtos primários da colônia. Depois, para abastecer os navios ou, melhor dizendo, para fomentar o modelo econômico exportador, foram criadas as primeiras ferrovias, mas diferentemente do sistema, desenvolvido, que é utilizado na Europa, as brasileiras tinham o único fim de escoar produtos primários, principalmente o café. Assim, o sistema ferroviário tornou-se desarticulado e voltado para os portos (BARAT, 1978).

O processo de industrialização no Brasil se aprofundou a partir da década de 1940, quando o transporte ferroviário já declinava no mundo e a indústria automobilística aumentava seu poder e por consequência se tornava mais acessível, colaborando com a determinação da atual matriz de transporte do Brasil. Com esse processo, o transporte marítimo também passa a perder a concorrência para o rodoviário, inclusive no que se refere aos deslocamentos longitudinais, próximos ao mar (SILVA JUNIOR, 2004).

A partir da Segunda Guerra, com a escassez de investimentos, os transportes ferroviários e aquaviários entram em declínio ainda maior e o rodoviário passa a ser o principal sistema brasileiro, aliando a vantagem da flexibilidade, o chamado porta a porta, atraindo fretes de cargas em geral e de alimentos, para atender ao mercado interno que estava em processo de ampliação (BARAT, 1978).

Com isso o sistema rodoviário teve um papel fundamental no crescimento econômico, principalmente no período de 1950 a 1970, quando foram realizados grandes investimentos no setor. Conforme Resende (1973; apud LONGHI, 2003, p 23) “as decisões para investimentos rodoviários e para a realização de uma obra devem ser tomadas em função do objetivo da estrada e de sua influência na região atendida e do país”. O investimento em transporte é um fator importante para o

crescimento de uma região, influenciando a localização de atividades industriais, agrícolas e extrativas.

No Brasil, com a implantação da estrutura do plano de metas<sup>1</sup>, ocorreu uma abertura financeira e comercial em relação ao exterior, destacando a importância dos setores produtivos de bens duráveis e de capital. Um dos principais objetivos de investimento era minimizar o custo total do transporte, para isso foram consideráveis os investimentos em projetos rodoviários, como consequência da maior participação dos governos dos estados no rateio da contribuição dos usuários. Este período de investimentos ficou conhecido como o “Milagre Econômico” (1968-1973) (SCHMITZ, 2005).

Os projetos na área de transportes tinham como principais motivos interligar os pólos econômicos e vincular as áreas de produção aos terminais de exportação e aos centros de consumo, conforme Barat (2007a). E é neste contexto que se observa a grande importância do setor na interiorização do desenvolvimento, tanto econômico quanto social, de diversas regiões que se deu graças à possibilidade de escoamento da produção e do recebimento de insumos e equipamentos por via rodoviária.

No entanto, a falta de planejamento, de investimento e de controle no setor de transportes nacional, se reflete no risco de se ter um transporte incapaz de acompanhar o crescimento da demanda por qualidade, abrindo possibilidade de um colapso do sistema. Alguns sintomas deste risco já estão presentes: frota rodoviária com idade média que chegou a ser superior a 20 anos; estradas com condições péssimas, ruins ou deficientes em mais de 90% de sua extensão, baixíssima disponibilidade de terminais multimodais. Fatos agravados, em termos de custo, pelo semelhante baixo desenvolvimento dos outros modais de transporte: sejam eles marítimo, fluvial, aéreo, dutoviário e ferroviário (VIANNA, 2007).

Um pequeno indicativo de como uma melhora do setor de transporte pode contribuir para o aumento da eficiência econômica do País pode ser encontrado nos

---

<sup>1</sup> Em 1956, com a chegada de Juscelino Kubitschek ao poder, o Brasil entra na chamada fase desenvolvimentista. Juscelino estabeleceu um Plano de Metas que tinha como objetivo "crescer cinquenta anos em cinco". Desenvolver a indústria de base, investir na construção de estradas e de hidrelétricas e fazer crescer a extração de petróleo, tudo com o objetivo de arrancar o Brasil de seu subdesenvolvimento e transformá-lo num país industrializado. O Plano de Metas dividiu-se em 31 metas que privilegiavam 5 setores da economia brasileira: energia, transporte, indústrias de base, alimentação e educação.

estoques. Estimativas indicam que cerca de R\$ 118 bilhões de excesso de estoque são mantidos por empresas brasileiras ao longo das cadeias produtivas como forma de se proteger das ineficiências do transporte, consequência de atrasos, acidentes e roubos de carga. Um setor de transportes mais confiável e eficiente poderia diminuir sobremaneira este valor, liberando recursos da ordem de bilhões de reais que poderiam ser reinvestidos em atividades produtivas <sup>2</sup>.

O orçamento público destinado ao setor, incluindo a conservação e ampliação da malha rodoviária, melhoramento da frota nacional, investimento em segurança, etc., tem sido insatisfatório e o baixo crescimento econômico experimentado pelo Brasil nas décadas de 1980 e 90 reduziu a capacidade de investimento no setor e teve efeitos perversos sobre a remuneração da atividade, provocando a deterioração do setor como um todo (CORRÊA, 1998).

As condições de mercado e a evolução do processo de desenvolvimento do sistema de transportes brasileiro, deixou-o dependente do modal rodoviário que, em valores aproximados, responde pela movimentação de 58% dos fluxos de carga, mas se excluído o transporte de minério de ferro, esta participação supera 70%, e por 95% do fluxo de passageiros no País. A participação do modo ferroviário atinge 25% e as hidrovias 13% das cargas, restando aos modos dutoviário e aéreo, participações em torno de 3,6% e 0,4%, respectivamente, segundo o relatório executivo do Plano Nacional de Logística e Transportes do Ministério da Fazenda de 2007 (BRASIL, 2007).

A Tabela 1 a seguir apresenta a matriz de transporte brasileira no ano de 2007:

Tabela 1 - Distribuição intermodal de cargas em 2007.

<b>Composição percentual da carga movimentada (%)</b>	
<b>MODO</b>	<b>PNLT 2007</b>
Aéreo	0,40
Dutoviário	3,60
Aquaviário	13,0
Ferrovário	25,0
Rodoviário	58,0
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

Fonte: NTC&Logística (2008, dados 2007)

<sup>2</sup> Dados fornecidos pelo Canal Técnico e Econômico da Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC&Logística) e Centro de Estudos em Logística da Confederação Nacional do Transporte (CNT).



Um estudo do Banco Mundial, elaborado por Guasch (2000) mostra que no Brasil os custos logísticos representam, em média, 20% do valor do Produto Interno Bruto (PIB) e, em termos médios os custos de transporte representam 32% dos custos logísticos, ou seja, aproximadamente 6,4% do PIB, conforme medições realizadas que demonstram a importância de sistemas de transporte eficientes para o desenvolvimento econômico.

A Tabela 2 apresenta a discriminação da distribuição na composição dos custos logísticos:

Tabela 2 - Estrutura de Custos Logísticos no Brasil em 2007.

Item	%
Transporte	31,8
Administração	20,5
Armazenagem	19,0
Estoque	18,7
Trâmites legais	10,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Banco Mundial

Custos logísticos altos prejudicam a competitividade, o que afeta o desenvolvimento econômico, principalmente das regiões mais atrasadas ou situadas na fronteira agrícola, em decorrência das opções de transporte insuficientes e inadequadas. Ainda segundo estudo do Banco Mundial, as perdas associadas a esse tipo de problema se elevam anualmente a mais de US\$ 1.3 bilhões (BRASIL, 2007).

No entanto, apesar dos custos logísticos significarem perdas para o país, tanto em competitividade quanto em elevação dos custos para o consumidor interno e o modal rodoviário ser normalmente apontado como o principal responsável por esta elevação de custo, a tendência ao transporte rodoviário no Brasil pode ser explicada por uma pesquisa realizada pelo Centro de Estudos de Logística do COPPEAD/UFRJ (CEL) juntamente com a CNT, que revelou que o valor do frete rodoviário brasileiro está entre os mais baratos do mundo, custando em média US\$

18,00 por mil TKU<sup>3</sup>, enquanto que nos EUA esse custo é de US\$ 56,00 e maior ainda na Europa (TRANSPORTE, 2008).

Segundo Vianna (2007), o valor do frete no Brasil é baixo devido à inexistência de barreiras à entrada e às fortes barreiras à saída, já que qualquer pessoa pode se tornar um transportador, bastando adquirir um veículo de carga qualquer e tirar a carteira de motorista específica. Já para quem está no ramo é difícil sair por falta de alternativas de trabalho que proporcione uma renda semelhante, em função da baixa escolaridade.

Outro fator importante nessa tendência é a distância entre os principais centros econômicos do país, pois segundo estudo apresentado no III Fórum ABAG – Infra-estrutura e Logística no Agronegócio por Nigri (2005), o ponto de equilíbrio entre os custos dos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário acontece em torno de 500 milhas, ou 830 km, ou seja, abaixo destas distâncias o rodoviário apresenta menor custo ton./Km. Assim no transporte inter-regional Sul e Sudeste, englobando Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, as distâncias médias situam-se dentro dessa faixa, sendo que estas duas regiões respondem por 73,10% do PIB nacional (IBGE, 2010).

A participação do transporte rodoviário de carga no PIB, segundo o Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD), em 2006 foi de 5,6 % do PIB, que em 2010 representa US\$ 117 bilhões, gerando 5 milhões de empregos diretos (IPEA, 2008). O Brasil apresenta ainda uma densidade de transporte, que é a quantidade de quilômetros de infra-estrutura por 1.000 km<sup>2</sup>, muito baixa, na ordem de 26,4, enquanto que os EUA cotam com 447 e a França sendo 15 vezes menor do que o Brasil conta com 5 vezes mais estradas pavimentadas (TRANSPORTE, 2008).

O que se percebe com a análise destes dados, é que há um contra-senso na composição dos custos logísticos do Brasil, visto que tem no transporte seu principal elemento. Os dados mostram uma estrutura desbalanceada e por isso a interpretação é de que isso eleva os custos, mas ao mesmo tempo, apontam o transporte rodoviário como um dos mais baratos do mundo, impedindo com isso o desenvolvimento dos outros modais em função da baixa rentabilidade esperada.

---

<sup>3</sup> Tonelada quilômetro útil: Unidade de medida equivalente ao transporte de uma tonelada de carga à distância de um quilômetro.

Dentro da atual situação do sistema de transporte brasileiro e do seu impacto sobre o desenvolvimento sócio-econômico, torna-se relevante elaborar um estudo buscando avaliar as seguintes questões:

- a) Quais razões principais levaram a atual configuração do setor de transportes do Brasil?
- b) Quais as principais vantagens e desvantagens de cada modal?
- c) O modal rodoviário é eficaz?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Examinar o impacto do sistema de transporte nacional no desenvolvimento sócio-econômico brasileiro.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Levantar a configuração do sistema de transporte brasileiro;
- b) Examinar as principais características de cada modalidade de transporte e sua atual configuração distributiva;
- c) Verificar a eficácia do modal rodoviário;

## **1.3 Metodologia**

Esta pesquisa estuda a realidade do transporte rodoviário de cargas e seu envolvimento com a economia nacional, avaliando através dos dados coletados a realidade do setor, considerando as condições de trabalho, a infra-estrutura, a frota, a tecnologia envolvida e a qualificação da mão-de-obra.

Para definição dos conceitos fundamentais ao desenvolvimento do trabalho, utilizou-se uma pesquisa bibliográfica que proporcionou a obtenção de dados referentes à infra-estrutura de transporte e ao cenário econômico nacional. A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, revistas especializadas, trabalhos acadêmicos, informações de instituições financeiras e sites de órgãos governamentais e de classe.

Também foram coletados dados estatísticos referentes ao setor de transporte e às economias mundial e brasileira. Este trabalho visa expor a atual situação do cenário geral do transporte nacional, explorando dados sobre frota, malha viária, tipo, quantidade e valor de carga transportada, geração de emprego, etc. e sua confrontação com dados de outros países que guardem semelhanças pertinentes ao objetivo proposto.

Para especificar a configuração de transporte do Brasil e compará-la com a dos outros países, procurando identificar as principais razões e conseqüências de tal configuração, caracterizou-se o setor de transporte como um todo e cada modal relevante separadamente, traçando um comparativo do Brasil com outros dezenove países. Para este comparativo ser possível e fazer sentido, foi utilizado um sistema chamado Índice de Mortara, que é utilizado pela CNT&Logística para os seus estudos na área de transportes.

Procurando avaliar a eficácia do modal rodoviário fez-se a análise do seu contexto através da comparação com outros modais e da comparação com outros países, verificando integração, balanceamento e custos, e buscando identificar os principais problemas do transporte brasileiro com a análise conjunta dos dados fornecidos pelos diversos órgãos oficiais consultados, como o IBGE, ANTT, BC, CNT, NTC, Ministério dos Transportes, Ministério da Fazenda entre outros.

Na posse desses dados, dos comparativos e da análise de vários estudos sobre transportes de cargas, pode-se concluir o presente trabalho de pesquisa e responder as questões formuladas.

## **1.4 Estrutura do trabalho**

O Capítulo 1 apresenta a problemática, objetivos geral e específicos e a metodologia de pesquisa adotada. O Capítulo 2 aborda o contexto histórico visando a obtenção de dados teóricos para a compreensão do quadro logístico envolvendo o sistema de transporte brasileiro, e nele também será caracterizado e analisado o sistema, através de um estudo individual dos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário, que são os mais significativos, e compará-los com vinte entre os países mais ricos do mundo em PIB nominal.

O Capítulo 3 aborda a eficácia do modal rodoviário no Brasil, analisando seu impacto no resultado do produto nacional, seus custos em comparação com outros países e outros modais, a agilidade do serviço e o que o faz ser o preferido por quase 60% dos embarcadores. Paralelamente busca identificar quais os principais problemas do sistema de transportes nacional.

O Capítulo 4 apresenta as principais conclusões deste trabalho.

## **CAPÍTULO 2 - SISTEMAS DE TRANSPORTE DO BRASIL**

### **2.1 Considerações gerais**

Neste capítulo aborda-se a matriz de transporte brasileira, dentro de um contexto histórico e em sua situação atual, com características, peculiaridades, especificações de cada modal e um comparativo com a matriz de vinte países dentre os maiores PIB do mundo, observando a distribuição de cargas de cada um. Para neutralizar as grandes diferenças entre os diversos países comparados, foi utilizado o índice de Mortara<sup>4</sup> que permite um comparativo entre os países mesmo havendo grandes variações em termos de população, extensão territorial e dimensão de rodovias existentes em cada um deles.

O capítulo está dividido em duas seções que tratarão de discutir, dentro dos elementos teóricos relacionados ao transporte, a configuração distributiva de cargas no Brasil e que servirá também como base para o estudo da eficácia do modal rodoviário que será abordado no próximo capítulo. No item 2.2, apresenta-se o histórico do transporte no Brasil. No item 2.3, subdividido em outros cinco itens, caracteriza-se o setor de transporte e suas modalidades, tratando do transporte hidroviário de cargas no subitem 2.3.1, no 2.3.2, do transporte ferroviário, no 2.3.3 do transporte rodoviário de cargas, no 2.3.4 algumas observações sobre o transporte aeroviário e no 2.3.5 faz-se um comparativo entre vinte países considerando o PIB nominal, contando ainda com uma breve conclusão sobre o capítulo.

### **2.2 Histórico**

O Brasil experimentou um período de grande crescimento industrial que se estendeu do pós Segunda Guerra até 1980 e foi acompanhado por uma ampliação

---

<sup>4</sup> Índice de Mortara, criado pelo Prof. Giorgio Mortara pesquisador do IBGE, é capaz de ordenar um determinado grupo de países por meio de uma média geométrica, na qual a representatividade do número de quilômetros de rodovias pavimentadas é verificada tomando-se como pesos a área e a população de cada país.

da infra-estrutura rodoviária e do predomínio do transporte de mercadorias em caminhões. Houve várias razões para isso, entre elas o sucateamento do sistema ferroviário que, apesar dos investimentos recebidos, apresentou um ritmo de modernização muito lento, assim como o setor portuário que sofreu uma estagnação em função da legislação vigente que desestimulava inovações (ANDREAZZA, 1981).

O custo de implantação por quilômetro do modal rodoviário foi um fator determinante para sua consolidação como sistema preferencial de transporte no país, além de ser o único sistema que permite uma ampliação gradual de capacidade, atendendo a demanda conforme esta vai se apresentando. Alguns mecanismos institucionais também garantiram o ritmo acelerado de crescimento da infra-estrutura rodoviária no Brasil, como a criação do Fundo Rodoviário Nacional – (FRN), em 1945, que possibilitou o financiamento em longo prazo do sistema (GRACIANO, 1971).

Como pano de fundo desse crescimento incentivado, que apesar das muitas características positivas agrega um custo tonelada transportada por quilômetro percorrido (tonelada/Km) mais elevado, está a indústria automobilística e de derivados de petróleo, que ao mesmo tempo em que representavam parte importante da estratégia de crescimento na política econômica nacional, principalmente no governo Kubitschek, estavam em processo de expansão, com desenvolvimento de produtos que atendiam às necessidades de transporte de maior quantidade de carga em maiores distâncias (BARAT, 2007a).

O que existe no Brasil hoje, portanto, é um quadro inadequado de transporte de cargas, pois as opções de transporte existentes são de modo geral: dutoviário, aquaviário, aeroviário, ferroviário e rodoviário, desuniformemente distribuídos e desprovidos de intermodalidade. A maior eficiência do sistema está relacionada ao desenvolvimento de um projeto logístico amplo que busque ganho de competitividade para a indústria local e nacional, visando ampliação do mercado interno e aumento da participação no mercado externo.

A utilização de dois ou mais modais na movimentação de mercadorias de forma complementar, reduz custos, tempo de imobilização da mercadoria, perdas e avarias no manuseio (BARAT, 2007b).

Um dos grandes problemas desse setor é que não há união entre os modais, ao invés disso, há concorrência. O Brasil gasta por ano 20% do PIB em logística, custo 50% maior do que nos EUA. Para haver uma estrutura logística é necessário

gerenciar todos os modais de transporte, principalmente para reduzir custos e melhorar a eficiência logística (CNT, 2005).

A importância do sistema de transportes no mundo se traduz em seu resultado, ou seja, na sua eficácia, pois sem ele produtos essenciais não chegariam às mãos de seus consumidores, indústrias não produziriam, não haveria comércio externo, etc. Qualquer nação ficaria paralisada se houvesse interrupção de seu sistema de transportes, além disso, transporte não é um bem importável, não se pode resolver um excesso de demanda por transporte com importação e para um país da dimensão do Brasil o problema é ainda mais grave (TRANSPORTE, 2008).

O transporte também se caracteriza pelas suas amplas externalidades. Mais do que um simples setor, o transporte é um serviço horizontalizado que viabiliza os demais setores, afetando diretamente a segurança, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico do país.

A alta competitividade dos mercados atualmente exige um alto grau de eficiência medida em todas as partes do processo produtivo e uma destas partes é representada pelo sistema de transportes que, em função da alta competitividade a que está exposto juntamente com o sistema produtivo, exige a construção de uma logística capaz de integrar os diversos modais e desenvolver o setor técnica e estruturalmente (TRANSPORTE, 2008).

Nas análises comumente realizadas, primeiro mostra-se a estrutura do transporte de cargas do Brasil, depois se compara com outros países, principalmente com os Estados Unidos e diz-se que a distribuição modal brasileira é bastante desequilibrada e que a americana é equilibrada. Entretanto, Mello (1984) argumenta que confrontando informações sobre o sistema de transporte de outros países, encontram-se dados semelhantes aos brasileiros. Na Inglaterra cerca de 75% das cargas são transportadas por caminhões, na França 50% das cargas seguem por este modal apesar de ser um país muito bem servido por ferrovias, na Itália 90%, México 74%, Alemanha 63% das cargas são transportadas por rodovias. Ballou (1993) apresenta dados de retração do sistema ferroviário norte americano e crescimento do rodoviário, na última década.

Andreazza (1981) observa que o transporte rodoviário encarece a produção de mercadorias como açúcar, milho, trigo, soja, minérios, adubo, cimento, combustíveis, café, etc. nos deslocamentos de longa distância, se comparado aos modais ferroviário e hidroviário. Porém, para produtos como autopeças, confecções,



eletro-eletrônicos, produtos de papelaria, produtos para informática, alimentícios industrializados, utilidades domésticas, medicamentos, cosméticos entre outros, o aumento de custo é relativo, pois, estes produtos demandam partidas constantes e fracionadas que o transporte ferroviário e aquaviário não podem oferecer. Pontos que poderiam ser resolvidos através da reestruturação logística, com o uso da intermodalidade ou da multimodalidade.

Qualquer política de desenvolvimento econômico e social está fundamentada basicamente em seis elementos, energia, alimentação, saúde, educação, comunicação e transportes. Economicamente falando, deve-se estabelecer como prioridade a questão da energia, da comunicação e do transporte, e socialmente, temos a alimentação, a saúde e a educação, contudo o fim a que se destina o desenvolvimento econômico é o atendimento das questões sociais, pois tem como princípio, meio e fim, o homem (BATISTA; PAVAN, 2007).

Sendo assim, para poder atender as necessidades sociais da população é imprescindível que haja certo grau de desenvolvimento econômico, pois é preciso recursos para alimentá-la, proporcionar-lhe educação e saúde. Disto se tira que as metas de energia e transportes sejam trabalhadas de forma que atendam o mais satisfatoriamente possível a esses objetivos.

Com o objetivo de observar a importância dos transportes para o desenvolvimento econômico de uma nação, observam-se características que mostram o quão dependente ele é deste segmento, pois se algum segmento industrial parar por algum tempo, a população se manterá com os estoques existentes, da mesma forma se algum setor de comércio entrar em crise, as pessoas poderão manter-se tratando direto com os produtores e estes com elas, mas se o setor de transportes parar as mercadorias não poderiam chegar até os consumidores ou estes não as poderiam alcançar, ou seja, o transporte é um meio fundamental para qualquer economia (MELLO, 1984).

O sistema de transporte também é um fomentador da indústria, pois sua configuração conta com veículos, navios, aviões, tubulações, portos, estradas, etc., que formam toda uma cadeia de produção, que geram milhões de postos de trabalho industriais, comerciais e de serviço. Um sistema que se retro-alimenta e tende a especializar-se, na medida em que realizando sua função de deslocar pessoas e mercadorias de um ponto a outro, corrige suas falhas, ajusta seus custos, busca melhoramentos tecnológicos, aperfeiçoamento de métodos e sistemas, de

forma a atender sempre mais eficientemente seus demandantes (GRACIANO, 1971).

A economia no mundo todo depende, em simples análise, da circulação de mercadorias e pessoas. Nos países desenvolvidos, o setor de serviços, que inclui o transporte, é normalmente o predominante tanto sobre o industrial, quanto sobre o setor de exploração de recursos naturais, ou seja, o setor terciário se sobrepõe ao primário e secundário. Trata-se de um dos mais importantes fatores de progresso humano, pois quanto mais desenvolvido for seu sistema de circulação de pessoas e mercadorias, mais desenvolvida será sua economia (GRACIANO, 1971).

As rodovias, ferrovias e vias navegáveis, não servem apenas para a interligação entre as diversas regiões de um país, mas constituem o meio de penetração, colonização e integração das mais diversas localidades com a comunidade nacional, levando benefícios e evolução a todos os cantos da nação, tornando-se um fator de integração nacional (GRACIANO, 1971).

Segundo Andreazza (1972), até a década de 70, cerca de 90% do comércio existente entre os países sul-americanos utilizavam a via marítima, isto porque o sistema de transporte terrestre estava muito precário, não havendo ligações entre os locais de remessa e consumo das mercadorias. Apesar disso, o sistema naval não se aprimorou adequadamente, preservando importantes entraves altamente prejudiciais ao desenvolvimento, como o tempo nos processos de carga e descarga, o excesso de inspeções e a papelada exigida pelos órgãos responsáveis.

A cabotagem<sup>5</sup> apresenta ainda, além da inflexibilidade de transporte, problemas que fazem encarecer o serviço, como roubos de mercadorias nos portos e nos navios, taxas e despesas excessivas, demora excessiva nos portos em função de falta ou inadequação de equipamentos, além de excesso de burocracia, de estragos, perdas, destruição e avarias de qualquer natureza nos produtos transportados (BARAT, 2007c).

O transporte marítimo também não desempenhou papel importante no processo de industrialização do Brasil, apesar dos investimentos recebidos no período colonial e apesar também da necessidade de transporte envolver o deslocamento de mercadorias dos grandes centros urbanos e industriais localizados

---

<sup>5</sup> Transporte por vias aquáticas onde os deslocamentos se dão entre os portos marítimos de um mesmo país, ou entre estes e seus portos fluviais.

no litoral, ou próximos dele. Depois da Segunda Guerra, a navegação não foi capaz de competir com o transporte rodoviário (BARAT, 2007c).

Este mau desempenho da navegação associado à baixa produtividade do sistema ferroviário e ao abandono do rodoviário deixou o Brasil desamparado em termos de logística no contexto mundial, pois com o processo de globalização, a logística e o transporte atuam como fatores determinantes nas trocas internacionais e na agregação de valor às cadeias produtivas nacionais. Um sistema eficiente e empresas nacionais fortes são importantes para gerar vantagens competitivas e maior poder de barganha nas negociações internacionais (BARAT, 2007b).

Entre 1970 e 1980, em função da crise do petróleo, o governo destinou vultosos recursos à malha ferroviária sem que alcançasse resultados significativos em ganho de produtividade e eficiência. Não tendo o mérito de atender satisfatoriamente à demanda existente, de forma a colaborar com a redução dos custos das mercadorias e fazê-las chegar a todos os pontos de consumo. Contudo, nos 30 anos que se seguiram à década de 1970, o sistema RFFSA atingiu densidades de tráfego superiores a de países industrializados da Europa, ou seja, a ineficiência, o alto custo e a baixa produtividade, etc. do sistema não foi provocado pelo pouco uso, nem pelo baixo nível de investimento, mas por deficiências estruturais e erro de planejamento (BARAT, 2007c).

A história do desenvolvimento ferroviário de cada país revela as necessidades econômicas, o pensamento político da administração e a idéia nacional relativa aos transportes (Andreazza, 1972). A idéia concebida em cada nação era de uma política de unidade nacional, envolvendo o conceito de integração econômica, social e cultural. As necessidades econômicas de escoamento rápido, fácil, barato e eficiente, e os interesses estratégicos ligados a soberania e a segurança nacional, presidiram a expansão dos sistemas ferroviários de diversos países no início do seu processo de desenvolvimento.

Importante observar que a eficiência do transporte ferroviário está de certa forma vinculada ao rodoviário, por isso a necessidade de uma conjugação rodoviária, pois os caminhões podem acelerar o trabalho dos trens, alcançar lugares onde o fluxo de cargas não justifique uma linha férrea, etc.

Entre os problemas do sistema ferroviário nacional, mas que não se limita ao Brasil, estão os déficits crônicos das ferrovias que além de absorver recursos que poderiam ser aplicados na melhoria do setor de serviços e nos fundos de reposição

do capital de financiamento, impedem novos investimentos na ampliação e aperfeiçoamento da rede ferroviária, bem como em outros setores da economia, para serem desviados a título de subvenções para cobertura desses déficits que constituem assim, verdadeira causa de sub-capitalização em economias cujo principal problema econômico é a formação de capital, indispensável para a vitória na batalha desenvolvimentista (Graciano, 1971). O transporte rodoviário não enfrenta este problema por ser um modelo totalmente fragmentado.

Uma solução para o melhor desempenho do setor ferroviário no Brasil seria o aperfeiçoamento do sistema rodo-ferroviário, com a utilização da técnica do piggy-back<sup>6</sup>, onde o trem possui vagões adaptados para transportar o próprio caminhão carregado, substituindo a competição, pela complementaridade.

O destaque do sistema rodoviário de transporte de cargas se justifica por uma característica peculiar que é o baixo nível de investimento inicial, ou seja, se uma localidade apresenta um potencial de exploração econômica qualquer no curto, médio ou longo prazo, a interligação entre esta localidade e o resto do mundo se dá primeiramente por rodovias, pois estas vão se adequando à demanda conforme esta se apresenta. Num primeiro momento abrem-se estradas sem pavimentação que são apropriadas para o deslocamento de pequenos veículos, transporte de pessoas, produtos e mercadorias que chegam e que saem. Conforme a demanda aumenta as estradas vão se adequando ao aumento desse fluxo de trânsito, com pavimentação, duplicação das pistas, etc.

Entre 1945 e 1980 o transporte de mercadorias via caminhões teve predomínio crescente e as causas principais apontadas para tal crescimento foram atribuídas primeiramente ao objetivo exportador do modal ferroviário. Posteriormente, devido a sua degradação em função de maus investimentos, e isso associado à baixa produtividade dos portos que foi motivada, entre outras causas, pela legislação desestimuladora que os envolvia no sentido de não estimular as inovações necessárias em organização e tecnologia, tirando-lhes a competitividade, reforçou a opção pelo transporte rodoviário (SILVEIRA, 2006).

Contudo outros fatores, frequentemente apontados pela literatura como de menor importância, possibilitaram o crescimento acelerado do modal rodoviário:

---

<sup>6</sup> Piggyback (=pickaback) montar nas costas; transporte de veículos rodoviários em vagões ferroviários.

menor custo de implantação por quilômetro, menor prazo de maturação e menor prazo de retorno dos investimentos, adaptação gradual das estradas conforme as exigências da demanda e maior flexibilidade de atendimento dos fluxos duplos de mercadorias territorialmente dispersos (BARAT, 2007c).

A apregoada multimodalidade é fundamental para um desenvolvimento logístico competitivo. Um país pode se desenvolver sem o transporte naval e até sem o transporte ferroviário, mas não há como fomentar ou mesmo amparar o desenvolvimento interior sem as rodovias. A bravura de caminhoneiros que enfrentam ainda hoje, e muito mais no passado, muitos quilômetros de estradas de terra em péssimo estado de trafegabilidade, com barro, pontes improvisadas, etc.<sup>7</sup> para alcançar as mais remotas localidades, dá uma idéia da importância do caminhão na interiorização do desenvolvimento.

Já a navegação não pode proporcionar isso sozinha, haja vista os lugares da bacia amazônica que só podem ser acessados por água e que ainda hoje vivem à parte do mundo, com a população vivendo sem acesso a educação, saúde e muitas outras facilidades da vida moderna pela simples razão de que a circulação é amplamente dificultada pela demora que um produto, mercadoria, ou pessoas tem em se deslocar de um ponto a outro, como é o caso da região do baixo Amazonas (DIAS; MAIA, 2008).

O processo de globalização faz com que problemas e soluções migrem entre as nações e muitas vezes se busca encontrar soluções prontas em países desenvolvidos importando processos, equipamentos e conhecimentos, mas que nem sempre são adequados à realidade do país. Nessa busca comparativa de eficiência é ponto comum julgar o modal rodoviário como o mais caro e menos adequado ao Brasil em função de suas dimensões. No entanto, cabe lembrar que a consolidação do processo de integração econômica da Europa baseou-se fortemente no transporte rodoviário, justamente pela sua flexibilidade e maior diversidade de pares de origem e destino, chegando, em 2004, a representar 72,6% do total transportado, segundo dados da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (BATISTA; PAVAN, 2007).

Seguindo a idéia de integração e desenvolvimento econômico, Fair e Williams (1959) destacam que o sistema de transporte eficiente permite a produção em larga

---

<sup>7</sup> Ver anexo 03 – fotos BR 163 trecho Cuiabá – Santarém e circunvizinhanças

escala para grandes mercados e viabiliza maior racionalidade produtiva, ao apresentar um maior mercado potencial, permitindo assim uma produção em escala compatível com a produção mais eficiente economicamente. Situação que não seria possível sem a expectativa de uma demanda maior. Este processo nos remete ao conceito de economia de escala, pois a redução do custo unitário é decorrência da produção em grande escala, gerando uma distribuição dos custos fixos sobre uma quantidade maior de unidades (GRACIANO, 1971).

Para Easterly e Rebelo (1993), os investimentos em transporte e comunicação estão fortemente correlacionados com o crescimento econômico das nações. Um bom sistema de transportes é fator fundamental para a expansão de mercados e é inerente ao processo econômico de uma nação. Grosso modo, é meio de distribuição, de aproximação, de abastecimento, de fornecimento, mas é em última instância um custo. E como tal tem repercussões sobre vários setores da economia e impacto no seu desempenho final.

No setor industrial o peso do transporte está ligado diretamente à localização do parque produtivo em função das distâncias das matérias primas e produtos intermediários. As diferenças de custos de transportes influenciam decisivamente a localização das atividades produtivas, principalmente as industriais. Um sistema de transporte eficiente constitui condição essencial para a localização da produção, pelo simples fato de ser a única condição para o seu escoamento.

No comércio, o transporte está ligado ao escoamento da produção. A circulação de mercadorias, que as leva do produtor ao consumidor, passando por alguns ou diversos intermediários, tem no transporte uma dependência absoluta. Não apenas para a eficiência, mas para a própria existência do comércio. A expansão do comércio depende da facilidade do acesso da produção ao mercado consumidor, sendo assim, quanto mais eficiente for o sistema de transporte, maior será a possibilidade do comércio se expandir (GRACIANO, 1971).

Na agropecuária, o transporte está vinculado ao estímulo à produção. Quanto menores forem as distâncias entre duas regiões, quanto mais aprimorados forem os meios de transportes, tanto maiores serão as relações econômicas e, conseqüentemente, mais acelerado será o processo de desenvolvimento econômico e social.

Em lugares onde a distância que separa o local de produção do mercado consumidor é muito grande, a importância do sistema de transportes se potencializa,

vez que seu custo representa uma agregação de valor proporcional à distância ao custo do produto. Isso faz com que a produção seja determinada, entre outras coisas, pela capacidade e custo de escoamento, ou seja, havendo um sistema de escoamento eficiente, haverá incentivo para o aumento da produção e quanto mais barato for este transporte, mais competitivo será o produto (GRACIANO, 1971).

L'Huillier (1982) afirma que o transporte não acrescenta nada além de custos ao ciclo econômico, mas reconhece que estes custos são compensados pelo aumento da utilidade dos bens no tempo e no espaço, afirmando que o transporte tem a função de transferir bens de um ponto do espaço em que a sua utilidade é relativamente baixa, para outros nos quais essa utilidade é relativamente elevada, ligando os centros produtores aos mercados consumidores.

Os custos de transporte afetam os preços das mercadorias transacionadas no país e no exterior de maneira ampla e geral, pela sua simples existência. Influenciam na concorrência por afetar os preços, causando divergências favoráveis a uns e desfavoráveis a outros, por isso é fundamental que os custos sejam minimizados, porém, isto só é possível com investimento pesado e constante em infra-estrutura, em planejamento, em tecnologia, em treinamento e qualificação da mão-de-obra envolvida.

Há ainda um custo embutido no processo que é negligenciado, mas que seguramente representa perdas significativas, o fator tempo, que é gasto nas diversas operações que constituem as etapas do ciclo. Se a transferência dos bens fosse instantânea não haveria espera nem atrasos, levando à extinção de estoques, armazéns e todas as outras estruturas e custos que os envolvem.

Uma boa política de transporte deve levar em consideração a adequação de cada meio de transporte às necessidades da cidade, região, estado, macro-região e do país em que se busca o desenvolvimento. Deve considerar em que circunstâncias e condições seria melhor optar por cada modalidade de transporte possível e isto está intimamente ligado a relação custo-benefício de cada um e em cada circunstância em particular.

Há casos em que cada um dos meios de transporte apresenta um diferencial competitivo que justifique a opção de escolha. Assim, em certos casos o modal aeroviário será o mais vantajoso, por ser mais rápido e a questão tempo for primordial, outros em que o transporte hidroviário será o escolhido por representar menor custo em função da alta quantidade a ser transportada e da ausência do fator

tempo no deslocamento. O tráfego rodoviário, em certos casos, é estimulado pelos elevados custos<sup>8</sup> marítimos. Atualmente, na maioria dos países mais ricos, o modal rodoviário supera os outros meios de transporte na preferência do usuário, segundo VIANNA (2007).

O caminhão, sendo um meio de transporte flexível, costuma ser preferido aos trens e navios, que são limitados pela inflexibilidade e pela maior exigência de tempo e de volume de carga. Em muitos casos, na estrutura mundial do Just in time<sup>9</sup>, os fatores tempo e praticidade são fundamentais na escolha do modal de transporte. Neste caso o avião seria a melhor escolha, mas nele o custo operacional é bastante elevado e a capacidade de carga reduzida, deixando assim para o caminhão, a preferência na tarefa de cumprir prazos e reduzir custos das empresas.

Para ilustrar este fato a repórter Gioconda Brasil, no Telejornal Bom Dia Brasil, que foi ao ar no dia 13/05/2009, apresentou uma reportagem sobre as enchentes no Nordeste brasileiro, afirmando que os donativos tinham dificuldade para chegar aos desabrigados em função dos alagamentos e que a solução seria o transporte aéreo, mas que em razão da quantidade transportada e fragmentação da carga, ela acabava demorando em torno de três dias para chegar ao destino, tempo que o caminhão também poderia cumprir e com muito menor custo e trabalho.

Um sistema ideal de transporte talvez fosse o que pudesse integrar totalmente os vários modais disponíveis, sejam eles o aeroviário, dutoviário, hidroviário, ferroviário e rodoviário, de forma que em cada circunstância de transporte houvesse um total aproveitamento das matrizes, onde cada uma operasse com capacidade ideal e, além disso, fosse promovida a complementaridade entre os sistemas e não a concorrência, deixando que esta se desse entre empresas de mesmo ramo e não entre diferentes modalidades. Isso possibilitaria reduzir preços de fretes, aumentar os níveis de produção, ampliar os mercados consumidores, o que reduziria os custos das mercadorias, promovendo o crescimento e o desenvolvimento econômico e social.

Souza (2009), em reportagem divulgada no site motoronline.com, relata o seguinte:

---

<sup>8</sup> Custos totais relacionados não só ao deslocamento, mas aos custos de armazenagem, carga e descarga, tempo total da origem ao destino, burocracia e taxas.

<sup>9</sup> Just in time é um sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Pode ser aplicado em qualquer organização, para reduzir estoques e os custos decorrentes.



Eliseu Resende, ex-ministro dos transportes e ex-diretor geral do extinto DNER (Departamento de Estradas e Rodagem) afirmou que qualquer programa de desenvolvimento regional deveria considerar a criação ou a expansão de infra-estruturas de transporte, condição suficiente para a promoção do desenvolvimento regional. No entanto, não obstante, a existência de um sistema de transporte ser condição necessária e indispensável a realização de qualquer programa de desenvolvimento, a experiência nos tem demonstrado que a disponibilidade de uma modalidade de tal sistema isoladamente não motiva o desenvolvimento. Se assim fosse, teríamos a região amazônica dentre as mais desenvolvidas senão a mais desenvolvida do nosso país, porque a sua rede com perto de duas dezenas de milhares de quilômetros de rios navegáveis, apresentou, até recentemente, no Brasil, o mais extenso sistema de transporte. Apesar disso, contribui bem pouco para a ocupação e progresso daquela vasta região. (SOUZA, 2009, p 3)

Na verdade os rios da Amazônia têm servido tradicionalmente à exportação de quantidades limitadas de produtos da indústria extrativa e de vias de suprimento aos pequenos núcleos habitacionais localizados nas margens. A pequena população, dependendo apenas dos rios, adquiriu um caráter de população ribeirinha dispondo de poucos recursos e com freqüentes tendências isolacionistas.

A conclusão que se tira do conceito de distância econômica, em relação ao problema do transporte, da integração econômica e do desenvolvimento, é que quanto mais aprimorados, mais abundantes e mais eficientes forem os meios de transporte, menores serão as distâncias econômicas, maior a proximidade entre as diversas regiões, maior facilidade de integração sócio-econômica e cultural e, com isso, mais propícias as condições do desenvolvimento e da prosperidade social.

## **2.3 Caracterização dos modais**

A distribuição intermodal no Brasil quanto a cargas vem se modificando e mostra evidências claras de que o modal rodoviário está diminuindo seu percentual participativo e crescendo o modal ferroviário. A Tabela 3 a seguir mostra a modificação de participação entre os modais de 1996 até 2007.

Tabela 3 - Composição Percentual da Carga Movimentada no Brasil

<b>Tipo</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2007</b>
<b>Aéreo</b>	0,33	0,26	0,31	0,31	0,33	0,40
<b>Aquaviário</b>	11,47	11,56	12,69	13,19	13,86	13,00
<b>Dutoviário</b>	3,78	4,55	4,44	4,61	4,45	3,60
<b>Ferrovário</b>	20,74	20,72	19,99	19,60	20,86	25,00
<b>Rodoviário</b>	63,68	62,91	62,57	62,29	60,50	58,00
<b>TOTAL</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: ANTCL (2009).

Observa-se nesta tabela que há uma tendência de modificação da distribuição participativa de cada modal na composição do sistema de transportes brasileiro a partir de 1996 até 2007, onde principalmente os sistemas aquaviário e ferroviário vêm aumentando participação, enquanto que o rodoviário diminuiu de 63,68% para 58% no período, mas ainda sendo o responsável pela maior parte dos descolamentos de cargas nacionais, essa migração principalmente do rodoviário para o ferroviário, pode ser explicada pelo aumento de investimento nas ferrovias, mas pode também ter sido motivado pelas más condições da infra-estrutura rodoviária.

### 2.3.1 Transporte hidroviário

Este modal é dividido em três categorias: marítimo, fluvial e misto e subdividido em outras três: de longo curso, de cabotagem e interior.

O marítimo, como o nome sugere, é o transporte feito unicamente em águas marinhas, podendo ser na costa de um país, entre países, ou intercontinentais. O fluvial se dá em rios, lagos, lagoas e baías.

Diz-se navegação interior àquela feita unicamente em vias fluviais. A navegação de cabotagem é a feita entre portos de um mesmo país, incluindo tanto os portos marítimos quanto os fluviais. Transporte de longo curso é o transporte naval feito entre países, e foi nesta modalidade que o homem encontrou os fatores mais decisivos de sua expansão e uma série de descobertas que marcaram a história da humanidade. Os mares tiveram e tem importância fundamental no que se refere à hegemonia política e econômica.

O Brasil conta com 7.500 km de costa marítima e cerca de 48.000 km de rios com potencial de navegabilidade, segundo o Anuário Estatístico do DNIT (dados de 2004). Isto confere ao país uma vantagem muito grande em termos de transporte, podendo representar uma redução no custo logístico do país, poupando milhões de dólares em fretes pagos. Contudo, apesar dos investimentos feitos nesta área desde os tempos do império, o sistema ainda engatinha em termos de desenvolvimento e competitividade internacional (Graciano, 1971). Não dispõe nem de uma frota mercante digna de um país com as dimensões e importância econômica do Brasil, nem de estrutura portuária, nem de infra-estrutura de navegação, principalmente fluvial para atender a demanda já existente e menos ainda a demanda que se poderia formar com a redução de custos prometida pelos baixos custos Toneladas/Km do transporte naval.

Outra característica brasileira que colabora com esta modalidade de transporte é a condição de colonização do Brasil, que deu preferência a colonização litorânea em função das facilidades de acesso a mercadorias vindas de outros países e a forte tendência exportadora de produtos primários do país.

Contudo, para atender ao objetivo deste trabalho que é em última análise um comparativo entre os modais de transporte num contexto de eficiência logística, temos que evidenciar também seus pontos negativos. Entre eles estão o grande volume de recursos necessários ao aparelhamento de um porto moderno e capaz de atender a demanda de volume, tonelagem e interligação modal. Com custosas instalações, dragagens contínuas para manter a profundidade necessária para receber navios de grande porte, os cais precisam de muralhas de vários quilômetros de extensão para a fácil atracação de navios de qualquer tamanho.

A largura do cais deve admitir o livre emprego de guindastes de grande capacidade e o trânsito de linhas férreas e de caminhões para as ligações indispensáveis entre os navios, armazéns e pontos de distribuição (Andreazza, 1972). Além disso, são necessárias instalações especiais como elevadores, diques de conserto, armazéns, depósitos, estações, aparelhamento elétrico, pontes rolantes, carregadeiras, rede ferroviária e rodoviária interna, etc. (CNT, 2007).

Outro fator importante a ser observado é que o transporte naval necessita de grandes volumes para ser viável, pois seu custo fixo é extremamente elevado. Segundo o SINDMAR (2004), o custo diário de um navio mercante, mesmo descarregado e ancorado, pode chegar a US\$ 45.000,00. Agregando a isto o custo

de toda a estrutura que envolve o movimento de um navio, pois precisa de um aparato para o seu carregamento e descarregamento, um local especialmente preparado para sua atracação, mão-de-obra envolvida, etc., o custo total aumenta exponencialmente.

O sistema portuário brasileiro é constituído por quarenta portos públicos, a grande maioria deles localizada ao longo da costa brasileira, sob a administração de Companhias Docas<sup>10</sup>, concessionárias estaduais ou privadas, e diversos terminais de uso privativo e instalações portuárias privadas, operando cargas próprias e de terceiros. Esta estrutura é responsável pela realização de 85% das exportações brasileiras segundo dados técnicos do BNDES (BRASIL, 2009).

Apesar da situação dos portos brasileiros ter apresentado considerável melhora nos últimos anos, persistem preocupações legítimas com a possibilidade de esgotamento da capacidade operacional por falta de investimentos elementares em obras como dragagem para manutenção do calado<sup>11</sup>, melhoria dos acessos terrestres (rodoviário e ferroviário) e marítimos (dragagem de aprofundamento do canal de acesso), bem como o aumento do calado do cais de atracação dos terminais arrendados nos portos públicos (BRASIL, 2009).

Os esforços e investimentos não melhoraram a produtividade e nem resolveram as dificuldades estruturais do setor, que continuam sendo caros, lentos, ineficientes e sem estrutura para receber embarcações de maior calado, ainda mantendo características do início do século XX.

Entre os anos 1960 e 1980, com a implantação do 1º e 2º Planos da Construção Naval, houve a expansão da produção dos estaleiros, ampliando a capacidade de tonelagem da frota de 1,5 para 9,5 milhões de toneladas de porte bruto (Barat, 2007c), porém a política protecionista do governo ao setor produziu efeitos positivos no início, mas que comprometeram sua vitalidade num segundo momento, gerando estagnação e acomodação. Fato agravado pela abertura do

---

<sup>10</sup> Companhia Docas: empresa de capital privado ou público com concessão para exploração comercial de portos que na qualidade de concessionária e de autoridade portuária, tem como funções principais gerenciar e fiscalizar todas as atividades e operações portuárias no âmbito dos portos em que atua.

<sup>11</sup> Profundidade de atracação de navios. Designação dada à profundidade a que se encontra o ponto mais baixo da quilha de uma embarcação

tráfego de carga geral para armadores<sup>12</sup> estrangeiros em 1984, piorando o panorama da cabotagem nacional.

Nos anos 1990, a União se retirou das operações de transporte fluvial através da privatização de várias empresas operadoras. A exploração pela iniciativa privada tem dado ênfase a alguns trechos de exploração com grande potencial, como escoamento de grãos do Mato Grosso e Rondônia, de grãos e minério do Mato Grosso do Sul e escoamento de grãos do Centro-Oeste (BARAT, 2007c).

Entretanto, a grande contribuição que este modal pode dar à logística nacional está vinculada a grandes investimentos que são desproporcionais a capacidade do orçamento da União e a uma reestruturação intensa do sistema que permita uma melhor articulação com os modais terrestres. Muito importante também é a urgente desburocratização portuária que encarece o serviço e torna demasiado lenta a circulação.

### 2.3.2 Transporte ferroviário

O modelo implantado no Brasil teve, em sua origem, o intuito de atender a demanda da economia exportadora, pois visava escoar do interior para o litoral os produtos primários que formavam a base econômica naquele momento. Contudo, o modelo mostrou-se inapropriado quando o Brasil entrou na fase de industrialização intensa a partir dos anos 1930 (BARAT, 2007a).

As transformações sofridas pela economia brasileira desde então levaram a fluxos de bens intermediários e finais para o atendimento do mercado interno, face ao processo de substituição de importações implantado no país, que ultrapassaram a capacidade instalada de transporte do sistema ferroviário. Este, no entanto, não apresentava nem flexibilidade nem eficiência para dar conta da demanda crescente, uma vez que o objetivo do transporte deixava de ser o escoamento de produtos primários do interior para o litoral e passava a ser de fluxo duplo e ampliado, onde continuaria escoando produtos nacionais exportáveis, mas necessitaria distribuir os

---

<sup>12</sup> Denomina-se armador àquele que física ou juridicamente, com recursos próprios, equipa, mantém e explora comercialmente as embarcações mercantis. É a empresa proprietária do navio que tem como objetivo transportar mercadorias. Armadores Marítimos são contratados para realizar determinada rota conforme a demanda.

produtos de consumo interno. Neste caso a rigidez do sistema não permitiu o adequado atendimento da demanda, visto que as linhas férreas não atingiam todos os lugares onde estavam os consumidores.

Outro ponto importante que ajudou a tornar o sistema ferroviário um tanto inadequado à realidade brasileira em transformação foi justamente o fator que deveria ter na ferrovia um grande aliado, que é seu tamanho continental, impondo que as linhas de transporte fossem de longas distâncias, mas em função de erros políticos, falta de planejamento, ou dependência extrema dos países ricos, o sistema ferroviário nacional foi construído de forma que atendesse às necessidades locais de cada região, sem que houvesse a preocupação com o entroncamento do sistema de forma que pudesse ser interligado, tendo sido construídas linhas de diferentes bitolas<sup>13</sup>, traçados que atendiam ao fim específico a que eram criados, mas inadequados a um sistema amplo e interligado (BARAT, 2007b).

Isto somado ao elevado custo de implantação e conseqüente longo período de maturação do investimento, estes foram sistematicamente sendo transferidos para o setor rodoviário.

A necessidade de melhoramento do transporte nacional levou o Governo Federal, em 1957, a criar a RFFSA – Rede Ferroviária Federal S/A, que ficou responsável pela operação de 19 ferrovias unificadas, que cobriam cerca de 70% da extensão das linhas existentes. Este órgão absorveu as maiores subvenções ao setor de transporte desde a década de 1950. As subvenções ao transporte chegaram a atingir 2% do PIB de 1963 e só o setor ferroviário ficou com 1,6%. Em 1970 o percentual foi reduzido a 0,4% do PIB, mas mesmo assim, o setor ferroviário ficou com 90% do total. Mesmo com todo este investimento e subsídios, continuou sendo obsoleto, ineficiente e caro (BARAT, 1978).

Atualmente no Brasil, segundo informações extraídas do *site* da Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A (Ferroeste), nas palavras de Roberto Requião, para ser viável em todos os trechos, o sistema tem que ser público, pois precisa ser subsidiado, a exemplo dos monopólios naturais. É o que ocorre na Alemanha que tem o melhor sistema de trens no mundo e que apesar de lucrativo ainda é financiado pelo governo. Um exemplo da dificuldade do setor se apresenta no projeto "Trem Bala" ligando a cidade de Campinas-SP a de Rio de Janeiro-RJ, com

---

<sup>13</sup> Bitola é a largura determinada pela distância medida entre as faces interiores das cabeças de dois trilhos. No Brasil há ferrovias com bitolas de 60 cm, 1 m, 1,1 m e 1,6 m.

extensão prevista para 518 Km ao custo de 33 bilhões de reais, mas que estudos independentes indicam um custo duas vezes maior, motivo que levou a nenhuma empresa privada se interessar pelo projeto até o momento, já que o retorno do investimento seria negativo.

Daniel Rittner, do Jornal Valor Econômico, em reportagem da edição de 11/02/2009, corrobora com estas informações dizendo que as concessionárias de ferrovias estão explorando apenas 38% da malha cedida pelo governo, do total de 28.800 km que estão sendo administrados pela iniciativa privada, em razão de que os outros trechos são antieconômicos.

Sérgio de Azevedo Marques (1996), no estudo Privatização do Sistema Ferroviário Brasileiro, apresentado ao IPEA, revela que, embora o transporte ferroviário esteja estreitamente relacionado à atividade econômica, ele movimenta basicamente cinco produtos ou grupos de produtos (minérios de ferro, grãos agrícolas para exportação, combustíveis, produtos siderúrgicos e cimento). Na maioria dos sistemas ferroviários do mundo desenvolvido ou em desenvolvimento, existe grande predominância de alguns produtos no total da carga, entretanto, no Brasil a concentração destes produtos chega a 90% e somente o minério de ferro representa 70% do volume transportado por trens.

### 2.3.3 Transporte rodoviário

O planejamento do governo na década de 1940 contemplava maior atenção ao sistema de transportes e possibilitou o significativo melhoramento da malha rodoviária de então.

Com a criação de alguns mecanismos institucionais o governo garantiu um ritmo acelerado de crescimento da infra-estrutura rodoviária no Brasil. A criação do Fundo Rodoviário Nacional (FRN), em 1945, possibilitou o financiamento em longo prazo do sistema e que, importante que se diga, promoveu sua capacidade de autofinanciamento, esse fundo era formado pelo Imposto Único sobre Combustíveis Líquidos e Gasosos (IUCLG) e pela Taxa Rodoviária Única (TRU), que garantiram recursos a fundo perdido para investimentos e que, a grosso modo, eram financiados pela própria utilização da infra-estrutura, pois como incidiam sobre os

combustíveis e sobre a propriedade dos veículos, quanto mais era utilizada a estrutura, maior era a arrecadação e conseqüentemente maior o volume de recursos para reinvestimento no sistema, tornando-o cada vez mais forte e mais competitivo em relação aos demais. Por força de lei, esses recursos foram exclusivamente aplicados em programas de conservação, melhorias, ampliação e expansão da infraestrutura rodoviária por 30 anos (BARAT, 2007c).

Associado a esse fator, o modal rodoviário foi alavancado pela expansão da indústria automobilística no país naquele período, que por fazer parte do processo de industrialização, gerar milhares de empregos e renda, produzir veículos cada vez mais modernos, mais econômicos, com maior capacidade de carga e competência para atender à demanda dos mais variados tipos de mercadorias e nas mais remotas localidades, tem fundamental relevância em qualquer planejamento logístico (GRACIANO, 1971).

Com esses fatores o sistema rodoviário se desenvolvia adequadamente e com eficiência, conseguindo, autonomamente, crescer, se desenvolver tecnológica e organizacionalmente e com isso reduzir seu impacto no custo final das mercadorias. Contudo, a partir de 1974, o Governo Federal passou a desvincular gradativamente os recursos do FRN da aplicação setorial rodoviária, para reparti-los com aplicações livres no âmbito do Orçamento Geral da União. Direcionando para os outros modais, principalmente o ferroviário, fazendo com que se mantivessem os custos do sistema rodoviário, mas sem a mesma contrapartida de investimentos, trazendo restrições ao processo de expansão da infra-estrutura e impossibilitando o progresso organizacional e tecnológico necessários para a contínua evolução do sistema, no sentido de buscar redução permanente de custos e aumento de eficiência (BARAT, 2007c).

Em 1982, o Orçamento Geral da União absorvia quase toda a arrecadação da tributação aos usuários do sistema rodoviário, causando a partir de então uma significativa deterioração das condições das rodovias do país, acarretando um aumento progressivo no custo Tonelada/Km transportada.

Outra medida que teoricamente tinha o intuito de melhorar a malha viária foi tomada pelo governo apenas em 2001, com a criação da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE). No entanto, além de ser mais uma taxa cobrada do transportador, não serviu ao seu propósito, pois se juntou aos inúmeros



meios de arrecadação do governo para a geração de superávit primário e os necessários investimentos no setor foram novamente esquecidos.

O setor rodoviário foi o mais atingido pela redução nos investimentos do setor público, obrigando o sistema a operar em condições precárias a partir da década de 1980 devido à deterioração da sua infra-estrutura, das instalações e dos equipamentos. A idade média da frota nacional atual se situa em torno de 17 anos, segundo a Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC&Logística), tendo como conseqüências perversas a significativa queda na qualidade dos serviços prestados e a persistente elevação do custo médio, influenciando no custo final das mercadorias que direta ou indiretamente tem na composição de seu custo o valor do frete.

A recessão econômica que envolveu o país nos anos 80 e 90 colaborou enormemente para a deterioração do sistema nacional de transportes como um todo, e talvez por ser o modal com maior índice de crescimento e representatividade, o rodoviário absorveu o maior impacto, pois a recessão associada à progressiva deterioração da infra-estrutura resultou em conseqüências muito negativas para o setor.

A produção de caminhões diminuiu de 102.000 unidades em 1980, para 51.500 em 1990, com a frota total mantendo-se em torno de 950.000 caminhões, ou seja, fazendo com que a idade média da frota se elevasse para 12 anos em 1995 e para 18 anos em 2004, atualmente a frota está em 1,72 milhões, mas a idade média diminuiu pouco, para 16,7 anos, segundo a NTC. Os custos dos fretes subiram significativamente e quem ficou com o ônus foram os caminhoneiros de maneira geral, pois trabalham com valores de fretes defasados em comparação com os custos do transporte, aí incluindo a má conservação das estradas, a falta de segurança em termos de acidentes e de furtos e roubos de cargas e caminhões, excesso de taxas sobre os veículos e sobre o serviço, com incidência de várias taxas e impostos, pedágios, etc (CNT, 2005).

Contudo, como já citado, apesar disso e da distribuição da matriz de transporte, na média, o custo no Brasil para se transportar 1000 TKU<sup>14</sup> é de US\$ 18,00 contra US\$ 56,00 nos EUA.

---

<sup>14</sup> TKU - TONELADAS QUILOMETRO ÚTEIS - Trata-se de uma unidade utilizada para medir o trabalho executado no transporte ferroviário de cargas. O somatório dos produtos das quantidades de toneladas úteis transportadas pelas respectivas distâncias percorridas é um indicador de produção,

O transporte rodoviário tem a participação de 58% nos transportes do país, com uma malha rodoviária total de mais de 1,6 milhões de quilômetros, sendo que deste total apenas 13% estão pavimentadas (Tabela 4). A CNT apresenta uma pesquisa de 2009 onde consta que 69% das rodovias pavimentadas estão em más condições (Tabela 4), fazendo as contas temos por consequência que somente 4,03% do total podem ser consideradas em bom estado de rodagem. Segundo Vianna (2007), ao comparar esses dados com a condição da malha norte americana, que conta com extensão de mais de 6,4 milhões de quilômetros, este mesmo cálculo diz que lá 61,27% estão em bom estado de rodagem.

A Tabela 4 a seguir apresenta a extensão total das rodovias brasileiras e seu percentual de pavimentação:

Tabela 4 - Extensão total das rodovias brasileiras em quilômetros

2007										
Rodovias	Federais	100%	Estaduais Coincidentes	%	Estaduais	%	Municipais	%	TOTAL	
Pavimentadas	61.304	81,8%	17.056	72,8%	106.548	48,4%	26.770	2,0%	211.679	13,0%
Não-Pavimentadas	13.636	18,2%	6.365	27,2%	113.451	51,6%	1.288.941	98,0%	1.422.393	87,0%
<b>Total</b>	<b>74.940</b>	<b>100%</b>	<b>23.421</b>	<b>100%</b>	<b>219.999</b>	<b>100%</b>	<b>1.315.711</b>	<b>100%</b>	<b>1.634.072</b>	<b>100%</b>

Fonte: ANTT (2008, dados 2007)

Estas informações refletem a falta de investimentos no setor. E estes parcos investimentos vêm decrescendo desde a década de 1980. Os investimentos da União, em relação ao PIB, atingiram 2,4% em 1988, decrescendo desde então, atingindo apenas 0,5% em 2004 e 0,19% em 2009, justificando a atual condição da infra-estrutura rodoviária nacional que pode ser verificada na Tabela 5 a seguir.

---

mede o desempenho operacional de uma ferrovia. Exemplo: Se tivermos um trem composto por 40 vagões transportando 3.200 toneladas úteis de soja percorrendo uma distância de 685 km, dizemos que este trem produziu um trabalho de 2,192 milhões de TKU. Portanto uma multiplicação: 3.200 tonelada X 685 km = 2.192.000 TKU. Clóvis Muniz - Presidente da CBTF - Câmara Brasileira de Transporte Ferroviário.

Tabela 5 - Classificação conforme estado de conservação das rodovias pavimentadas brasileiras:

Ótimo	13,5%
Bom	17,5%
Regular	45,0%
Ruim	16,9%
Péssimo	7,1%

Fonte: CNT (2009)

Pelos dados apresentados fica evidente que não há uma política adequada de investimento em transporte para promover o desenvolvimento, já que houve uma redução gradativa nos investimentos, enquanto o PIB apresentou um crescimento e o governo projeta aumento nesse crescimento para os próximos anos, mas com infra-estrutura deficitária. Estes números explicam a estagnação do setor de transportes, tanto na construção de obras como na manutenção das já existentes, que não apenas desencorajam a produção, na medida em que implica em maiores custos, como implica em preços mais elevados aos consumidores.

### 2.3.4 Transporte aeroviário

O transporte de cargas por via aérea é pouco significativo em termos de volume, mesmo em países desenvolvidos, em razão dos elevados custos. No Brasil sua participação é apenas 0,4%, segundo dados da NTC&Logística (2008), ou seja, não tem significância para esta análise.

No entanto, pode-se observar que em geral, o transporte aéreo merece a preferência dentro do seguinte conjunto de circunstâncias: grandes distâncias em conjugação com a necessidade de economia de tempo; pequenos volumes de valor elevado e pouco peso; mercadorias de elevado grau de elaboração.

## 2.4 Comparativo entre vinte das maiores economias do mundo em PIB nominal

Geraldo Vianna, ex-presidente da NTC&Logística, elaborou um comparativo em 2007, entre as vinte maiores economias do mundo considerando o PIB nominal, oportunidade em que comparou o tamanho da população, extensão territorial, extensão das rodovias, tamanho da frota de veículos automotores, etc., com objetivo de demonstrar que o Brasil não dá prioridade de investimentos para o modal rodoviário em seu sistema de transporte como se apregoa normalmente, e mais que isso, que o Brasil está melhor qualificado nos modais ferroviário e aquaviário no ranking desses vinte países, do que no modal rodoviário.

A Tabela 6 a seguir mostra a relação de países considerados nessa análise, com alguns dados pertinentes:

Tabela 5 - As 20 maiores economias em relação ao PIB nominal, em milhões de dólares correntes e dados respectivos, informações de 2010

Países	PIB anual (US\$ milhões)	Superfície (Km²)	População (Habitantes)	Frota (unidades)	Extensão Total Rodovias (Km)	Extensão Rodov. Pavimentadas (Km)	Percentual de pavimentação
Estados Unidos	14.657.800	9.158.960	308.745.538	237.242.616	6.433.272	4.149.460	64,50%
	1º lugar	3º lugar	3º lugar	1º lugar	1º lugar	1º lugar	13º lugar
China	5.878.257	9.327.430	1.338.612.968	19.518.211	1.870.661	1.515.797	81,00%
	2º lugar	2º lugar	1º lugar	11º lugar	3º lugar	3º lugar	10º lugar
Japão	5.458.872	364.500	127.288.419	74.880.689	1.177.278	914.745	77,70%
	3º lugar	13º lugar	6º lugar	2º lugar	6º lugar	5º lugar	12º lugar
Alemanha	3.315.643	348.950	82.369.548	47.874.954	644.400	644.400	100,00%
	4º lugar	14º lugar	8º lugar	3º lugar	11º lugar	8º lugar	2º lugar
França	2.582.527	550.100	64.057.790	36.039.000	951.220	951.220	100,00%
	5º lugar	10º lugar	10º lugar	4º lugar	7º lugar	4º lugar	1º lugar
Reino Unido	2.247.455	241.930	60.943.912	30.518.226	387.674	387.674	100,00%
	6º lugar	16º lugar	11º lugar	7º lugar	15º lugar	11º lugar	4º lugar
<b>Brasil</b>	<b>2.090.314</b>	<b>8.514.876</b>	<b>190.732.694</b>	<b>31.231.043</b>	<b>1.610.081</b>	<b>196.095</b>	<b>12,20%</b>
	<b>7º lugar</b>	<b>5º lugar</b>	<b>4º lugar</b>	<b>6º lugar</b>	<b>4º lugar</b>	<b>13º lugar</b>	<b>20º lugar</b>
Itália	2.055.114	294.110	58.145.321	35.248.190	484.688	484.688	100,00%
	8º lugar	15º lugar	12º lugar	5º lugar	12º lugar	10º lugar	3º lugar
Canadá	1.574.051	9.093.510	33.212.696	18.423.745	1.408.900	561.728	39,90%
	9º lugar	4º lugar	15º lugar	12º lugar	5º lugar	9º lugar	18º lugar
Índia	1.537.966	2.973.190	1.210.193.422	12.834.000	3.383.344	1.603.705	47,40%
	10º lugar	7º lugar	2º lugar	14º lugar	2º lugar	2º lugar	15º lugar
Rússia	1.465.079	16.380.980	140.702.094	25.393.700	871.000	738.000	84,70%
	11º lugar	1º lugar	5º lugar	8º lugar	8º lugar	6º lugar	9º lugar
Espanha	1.409.946	499.210	40.491.051	23.107.730	666.292	659.629	99,00%
	12º lugar	11º lugar	14º lugar	9º lugar	10º lugar	7º lugar	7º lugar
Austrália	1.235.539	7.682.300	21.007.310	12.795.000	810.641	336.962	41,60%
	13º lugar	6º lugar	16º lugar	15º lugar	9º lugar	12º lugar	16º lugar
México	1.039.121	1.908.690	109.955.400	21.871.190	235.670	116.751	49,50%
	14º lugar	8º lugar	7º lugar	10º lugar	16º lugar	18º lugar	14º lugar
Coréia do Sul	1.007.084	98.730	48.379.392	14.506.354	100.279	87.002	86,80%
	15º lugar	17º lugar	13º lugar	13º lugar	19º lugar	19º lugar	8º lugar
Holanda	783.293	33.880	16.645.313	6.797.000	126.100	126.100	100,00%
	16º lugar	19º lugar	17º lugar	17º lugar	18º lugar	16º lugar	5º lugar
Turquia	741.853	769.630	75.793.836	7.779.393	426.906	177.550	41,60%
	17º lugar	9º lugar	9º lugar	16º lugar	13º lugar	14º lugar	17º lugar
Suíça	523.772	40.000	7.581.520	4.127.529	71.214	71.214	100,00%
	18º lugar	18º lugar	20º lugar	20º lugar	20º lugar	20º lugar	6º lugar
Bélgica	369.600	32.820	10.403.951	5.515.272	150.567	117.442	78,00%
	19º lugar	20º lugar	18º lugar	18º lugar	17º lugar	17º lugar	11º lugar
Suécia	373.200	410.330	9.045.389	4.467.905	424.947	129.651	30,50%
	20º lugar	12º lugar	19º lugar	19º lugar	14º lugar	15º lugar	19º lugar

Fonte: FMI (dados 2010), IRF (dados 2004), IBGE (dados 2010) e ANTT (dados 2007),

Algumas observações podem ser feitas acerca dos dados apresentados na Tabela 6.

Ela é composta por vinte dos países com maior PIB nominal do planeta e sobre estes é que são considerados todos os outros dados, não representando serem eles também os vinte maiores nos outros itens analisados.

Quanto à frota de veículos automotores, foram desconsiderados as motocicletas e triciclos que não interessam ao estudo em referência, apesar de utilizarem a estrutura viária e, além disso, no caso brasileiro, para a contagem da frota foram utilizados os dados fornecidos pelo Sindicato dos Distribuidores de Autopeças (SINDIPEÇAS), vez que os do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) consideram o acumulado de todos os registros de veículos, sem desconsiderar o sucateamento e as baixas em função de acidentes e furtos. A ANTT informa ainda que do total de veículos do Brasil, apenas 5% são caminhões a serviço do transporte rodoviário de cargas.

Comparando o Brasil com os países do chamado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), a Índia apesar de contar com um território 2,86 vezes menor que o brasileiro, possui uma malha rodoviária total 2,10 vezes maior e a malha pavimentada é incrível 8,18 vezes maior que a brasileira. A China tem 7,73 vezes mais estradas pavimentadas do que o Brasil e a Rússia 3,76 vezes. Na comparação com o Japão a situação fica ainda mais desastrosa, pois o Japão tem 73,12% da extensão total de rodovias que o Brasil tem e, no entanto, apresenta o equivalente a 466,48% da extensão das nossas rodovias pavimentadas, e seu território é 23,36 vezes menor do que o brasileiro.

Destas constatações, seguramente a mais crítica fica por conta da colocação do Brasil no ranking das rodovias pavimentadas onde está na 13ª posição com apenas 13% de suas estradas pavimentadas. A Tabela 6 mostra que a Índia tem praticamente a mesma extensão de rodovias pavimentadas que o Brasil tem em rodovias totais. Comparando a pavimentação rodoviária do Brasil com países que apresentam características territoriais semelhantes, a situação é vexatória, vez que a Rússia conta com 84,7% de suas estradas pavimentadas, a China com 81%, os EUA com 64,5%, a Índia com 47,4%, a Austrália com 41,6% e o Canadá com 39,9%. Na relação dos vinte países aqui analisados, o Brasil está em último lugar e com o agravante que o 19º colocado tem 30,5% de suas rodovias pavimentadas. Supõe-se que a colocação real do Brasil neste quesito em relação ao universo de países do

Globo esteja muito além da 20ª colocação. Cabe destacar ainda que na relação dos vinte países, seis deles tem 100% da malha rodoviária pavimentada.

Vianna (2007) faz uma observação interessante em seu estudo, colocando que se o país conta com apenas 31% de boas estradas e que este percentual se refere apenas as pavimentadas, significa então algo em torno de 65.000 km e considerando ainda que estradas de terra não podem ser consideradas boas ou ótimas, verifica-se que o Brasil tem apenas 4% de suas rodovias em bom estado de conservação, e isto é realmente crítico para qualquer plano logístico.

Num mesmo padrão de comparação, continuando com a análise dos vinte maiores PIBs, no entanto agora observando os setores ferroviário e hidroviário, percebemos que neles o Brasil está bem melhor posicionado, o que por si só, nos dá subsídio para afirmar que o modal rodoviário não recebe a atenção e o crédito que merece. O Brasil conta com 29.200 km de ferrovias, o que o coloca na 8ª posição entre os 20 países, que, apesar de estar longe de ser ideal, é bem melhor do que em rodovias.

E quando o assunto é hidrovia, o Brasil impressiona, pois conta com 47.800 km de rios, lagos, lagoas e baías navegáveis e mais quase 7.500 km de costa marítima, colocando-se em 3º no ranking dos 20 países considerados, superando inclusive os EUA, perdendo apenas para a Rússia e para a China.

Os números absolutos apresentados aqui e que são de domínio comum, nos dão uma boa visão da situação do sistema de transporte rodoviário do Brasil, mas há uma forma muito mais apropriada para uma comparação justa entre países, levantada por Vianna (2007), que leva em consideração o nível da atividade econômica, a extensão territorial, a população, a frota de veículos e a extensão das rodovias. Este método batizado de Índice de Mortara é capaz de ordenar um determinado grupo de países por meio de uma média geométrica, na qual a representatividade do número de quilômetros de rodovias pavimentadas é verificada tomando-se como pesos a área e a população de cada país, tornando assim, possível a comparação entre as redes pavimentadas do Brasil e a de países diferentes entre si em termos de território e população, como os EUA, Japão, Suíça, Austrália, etc.

A Tabela 7 abaixo mostra os índices apresentados pela fórmula de Mortara com os dados dos 20 países listados na Tabela 6:

Tabela 6 - Índice de Mortara para rodovias pavimentadas  
(relativamente ao território, população e frota de veículos)

Classif.	Países	Mortara	Países	Mortara	Países	Mortara
		rodovias		ferrovias		hidrovias
1	Bélgica	7,22	Alemanha	7,33	Holanda	18,75
2	Holanda	7,09	Suíça	6,53	Bélgica	6,73
3	Japão	4,95	Austrália	5,97	Rússia	4,14
4	França	4,67	Bélgica	5,54	Alemanha	2,43
5	Suíça	4,06	Suécia	4,30	França	2,13
6	Espanha	4,00	Holanda	4,06	<b>Brasil</b>	<b>1,83</b>
7	Alemanha	3,94	Canadá	3,87	China	1,71
8	Itália	3,68	Reino Unido	3,81	Coréia do Sul	1,67
9	Reino Unido	3,41	Itália	3,72	Suécia	1,61
10	Índia	3,02	França	3,48	Reino Unido	1,49
11	EUA	2,29	Japão	3,29	EUA	1,12
12	Suécia	2,27	EUA	2,94	Itália	0,96
13	Canadá	2,16	Espanha	2,15	Austrália	0,52
14	Austrália	1,99	Coréia do Sul	1,72	Japão	0,52
15	Coréia do Sul	1,70	Rússia	1,69	Índia	0,52
16	China	1,61	Índia	1,08	Espanha	0,30
17	Rússia	1,00	México	0,81	México	0,28
18	Turquia	0,96	Turquia	0,79	Turquia	0,23
19	México	0,29	<b>Brasil</b>	<b>0,53</b>	Suíça	0,19
20	<b>Brasil</b>	<b>0,23</b>	China	0,49	Canadá	0,11

Fonte: NTC&Logística (2007)

A primeira constatação que se tem desta tabela é que no modal rodoviário o Brasil apresenta o pior resultado no comparativo, mas que no modal hidroviário sua colocação é honrosa, visto que é a 7ª maior economia, mas o 6º em hidrovias levando-se em consideração o território e a população. Esta medida comparativa se torna mais adequada e se mostra mais próxima da realidade de cada país, na medida em que considera os dados importantes ao cálculo, mas neutraliza as variáveis que os tornam diferentes entre si.

Desta forma fica claro o atraso em que o Brasil se encontra frente a seus concorrentes diretos no mercado internacional e não apenas entre as nações desenvolvidas. Assim, se olhando para a 20ª colocação do sistema rodoviário já nos parece ruim, ao prestarmos atenção aos números, facilmente constatamos que a situação é ainda pior, pois a Rússia está 335% melhor do que o Brasil, a China 600% e a Índia 1.213%, para citar apenas os países do chamado BRIC.

No modal ferroviário a situação é significativamente melhor, mas também deixa muito a desejar, o atraso do Brasil aqui também é preocupante. Contudo, apesar de estar na 19ª posição, está bem mais próximo de seus pares. Nesse modal



a situação é melhor do que a da China, que neste caso é a última colocada, claro que com os níveis de investimentos em infra-estrutura que este país vem empreendendo, em breve deverá alcançar uma colocação bem superior. O Brasil está mais próximo da Índia que tem um sistema ferroviário proporcionalmente 104% melhor do que o nosso e a Rússia 219% melhor, ou seja, o país não está tão deslocado quando no modal rodoviário.

Nas hidrovias o comparativo favorece mais, pois apesar de cair no ranking em relação à comparação por valores absolutos, o Brasil tem ainda a 6ª posição, que é compatível com sua condição de 7ª economia do mundo e 5ª maior território.

Fazendo uma correlação direta entre a extensão de rodovias pavimentadas, de ferrovias e de hidrovias de alguns dos países considerados neste trabalho, evidencia-se a clara desvantagem do transporte rodoviário em relação ao ferroviário e ao hidroviário, conforme a Tabela 8 a seguir.

Tabela 7 - Relação entre as infra-estruturas das três modalidades de transporte

<b>Países</b>	<b>Rodovia / Ferrovia</b>	<b>Rodovia / Hidrovia</b>
<b>Brasil</b>	6,70	4,10
Austrália	7,06	168,48
Rússia	8,47	7,24
Canadá	11,59	883,22
Estados Unidos	18,31	101,18
China	20,37	12,23
Índia	25,36	110,60

Fonte: NTC&Logística (2007)

Como mostra esta Tabela 8, o Brasil tem apenas 6,70 vezes mais rodovias do que ferrovias e 4,10 vezes mais rodovias do que hidrovias, enquanto que a Índia tem 25,36 vezes mais rodovias do que ferrovias, e o Canadá tem 883,22 vezes mais rodovias do que hidrovias, ou seja, entre as principais economias do mundo, o Brasil foi o que menos privilegiou o modal rodoviário na criação de seu sistema de transportes.

A Tabela 9 abaixo mostra a densidade da frota automotiva em relação aos quilômetros de rodovias pavimentadas em cada um dos vinte países aqui abordados:

Tabela 8 - Quantidade de veículos por quilômetro de rodovia pavimentada e de mortes por 1.000 quilômetros

Classificação	Países	Nº de veículos / Km rodovia pavimentada	Mortes / 1.000 Km de rodovia pavimentada
1	Índia	8,00	56,12
2	China	12,90	70,64
3	Canadá	32,80	4,86
4	Rússia	34,40	46,76
5	Suécia	34,50	3,70
6	Espanha	35,00	7,19
7	França	37,90	5,81
8	Austrália	38,00	4,74
9	Turquia	43,80	24,94
10	Bélgica	47,00	9,90
11	Holanda	53,90	6,38
12	EUA	57,20	10,28
13	Suíça	58,00	7,16
14	Itália	72,70	11,61
15	Alemanha	74,30	9,07
16	Reino Unido	78,70	8,31
17	Japão	81,90	9,28
18	<b>Brasil</b>	<b>159,30</b>	<b>95,78</b>
19	Coréia do Sul	166,70	75,43
20	México	187,30	39,43
MÉDIA		52,01	25,37

Fonte: IRF (2006, dados de 2004)

O Brasil apresenta uma densidade de frota por quilômetro 3,06 vezes acima da média dos países com alto desenvolvimento humano e se coloca na 18ª posição entre os vinte maiores. Isso se reflete diretamente nos acidentes rodoviários que envolvem danos ambientais, materiais e principalmente humanos, com um índice alarmante de 95,78 mortes por 1.000 km de rodovias pavimentadas, conferindo-lhe a última posição na relação dos vinte países.

Estando caracterizada a matriz de transportes do Brasil, observa-se muitas disparidades entre os modais hidroviário, ferroviário e rodoviário, que são os que interessam a este estudo por abrangerem 96% do total transportado e também disparidades extremas na comparação com países concorrentes do Brasil no comércio internacional.

O transporte tem a função de disponibilizar bens e produtos através do deslocamento origem/destino, buscando eficácia e corrigindo distorções do sistema produtivo e econômico de maneira geral. Mas, à medida que esse deslocamento se

torna complexo, o transporte evidencia sua característica de externalidades negativas e que se tornam ainda mais evidentes num país com a dimensão do Brasil. Entre estas externalidades está a infra-estrutura de transporte que conta com graves problemas quanto à conservação e dimensionamento tanto em valores absolutos, como em comparação com os outros países da América Latina e do resto do mundo.

O Quadro 1 a seguir tem o intuito de fazer uma síntese conclusiva do capítulo, mostrando de forma resumida um esquema do comparativo entre os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário, com intuito de fornecer uma melhor visualização dos tópicos abordados neste capítulo:

Quadro 1 - Sistemas de transporte brasileiros			
	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário
Principais vantagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A mesma estrutura utilizada para o transporte é utilizada pelos automóveis</li> <li>➤ Ampliação gradual da capacidade</li> <li>➤ Disseminação de tecnologia</li> <li>➤ Maior facilidade de adequação à demanda</li> <li>➤ Maior flexibilidade</li> <li>➤ Maior geração de empregos diretos e indiretos</li> <li>➤ Menor custo de implantação</li> <li>➤ Menor custo para cargas que demandam partidas constantes e fracionadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Longa vida útil do aparelhamento</li> <li>➤ Menor custo de frete para cargas fracionadas de grande volume/peso e de baixo valor agregado</li> <li>➤ Menor custo para grandes distâncias</li> <li>➤ Permite a conjugação intermodal com o sistema piggy-back</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ É beneficiado com uma costa de 7.500 km</li> <li>➤ Facilitador e possibilitador do comércio internacional</li> <li>➤ Ideal para longas distâncias e grandes volumes/pesos</li> <li>➤ Meio de transporte barato</li> <li>➤ Representou fator fundamental no crescimento econômico de grandes nações</li> </ul>
Principais desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maior custo Ton/Km para longas distâncias</li> <li>➤ Regime de trabalho insalubre para os motoristas</li> <li>➤ Má conservação provocando mortes e elevação dos custos de recuperação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baixa relação produtividade e eficiência</li> <li>➤ Custo de aparelhamento e manutenção elevado</li> <li>➤ Exigência de topografia adequada e mecânica de implantação complexa</li> <li>➤ Falhas estruturais e de planejamento (traçados deficientes e bitolas incompatíveis)</li> <li>➤ Longo período de maturação do investimento</li> <li>➤ Só é viável para grandes demandas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Custo fixo elevado</li> <li>➤ Elevação de custos decorrentes de despesas e demora excessivas nos portos</li> <li>➤ Elevado custo de implantação e aparelhamento</li> <li>➤ Elevado custo de manutenção da infraestrutura</li> <li>➤ Excesso de burocracia</li> <li>➤ Inflexibilidade de transporte</li> <li>➤ Insuficiência ou inadequação de equipamentos</li> <li>➤ Meio de transporte lento</li> <li>➤ Só é viável para grandes demandas</li> </ul>

Quadro 1 - Esquema resumo da matriz de transportes do Brasil  
 Fonte: Do autor 2011.

## **CAPÍTULO 3 - ESTUDO DA EFICÁCIA DO MODAL RODOVIÁRIO BRASILEIRO**

### **3.1 Considerações gerais**

Este capítulo aborda o impacto do modal rodoviário nos custos logísticos e por consequência na produção industrial e no desenvolvimento de cidades e regiões, comparativamente às alternativas, visando analisar sua eficácia a partir de parâmetros relacionados aos aspectos econômicos, uma vez que, a princípio, o rodoviário não seria a melhor alternativa para um país com as dimensões do Brasil.

Procura identificar falhas que comprometam a eficiência logística, entendendo que o resultado tem reflexo direto na competitividade do setor produtivo nacional. A comparação feita no Capítulo 2, colabora com a análise do sistema de transportes do país para diagnosticar quais são seus reais problemas.

### **3.2 Problemas e dificuldades do transporte rodoviário**

Abordando o ponto de vista da geografia humana, as rodovias realizam obra de concentração e formação de densidades elevadas de pessoas e empresas, pois onde passam os caminhões carregados com os mais variados tipos de bens e mercadorias e de onde esses mesmos caminhões podem escoar produtos, há uma tendência a concentração humana. Os cruzamentos de estradas, por convergirem o tráfego desses produtos, provocam também a formação de cidades.

Para avaliar este posicionamento pode-se utilizar o IDH (ONU, 2008)<sup>15</sup>, conforme tabela a seguir:

---

<sup>15</sup> A ONU – Organização das Nações Unidas divulgou o ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2008, criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano (PNUD),

Tabela 9 - IDH para os 20 países de maior PIB nominal

Classificação	Países	IDH	Ranking ONU
1	Austrália	0,937	2
2	EUA	0,902	4
3	Holanda	0,890	7
4	Canadá	0,888	8
5	Suécia	0,885	9
6	Alemanha	0,885	10
7	Japão	0,884	11
8	Coréia do Sul	0,877	12
9	Suíça	0,874	13
10	França	0,872	14
11	Bélgica	0,867	18
12	Espanha	0,863	20
13	Itália	0,854	23
14	Reino Unido	0,849	26
15	México	0,750	56
16	Rússia	0,719	65
<b>17</b>	<b>Brasil</b>	<b>0,699</b>	<b>73</b>
18	Turquia	0,679	83
19	China	0,663	89
20	Índia	0,519	119

Fonte: PNUD (2010, dados 2008).

A observação dessa Tabela mostra que os países que apresentam os melhores indicadores de IDH, também são os que detêm melhores condições de infra-estrutura de transporte, ou seja, assim como o desenvolvimento econômico está diretamente ligado à qualidade da infra-estrutura de um país, assim também o desenvolvimento humano o está.

Acrescentando ao que já foi discutido neste trabalho, o grande problema do transporte no Brasil teve início na década de 70, juntamente com a primeira crise do petróleo. Com a possibilidade da escassez deste produto, temia-se uma crise de abastecimento que paralisaria a economia brasileira por frear a circulação de bens, mercadorias e pessoas, ou, no mínimo, provocaria um aumento excessivo nos custos de produção em função da majoração acentuada dos fretes, reflexos diretos do aumento dos combustíveis. Nessa época o Brasil importava a maior parte do petróleo que consumia. Fato superado atualmente pela auto-suficiência na produção desta *commodity* (VIANNA, 2007).

O transporte rodoviário tornou-se, por ocasião disso, o vilão do sistema nacional de transporte, visto que o combustível representa a maior participação na composição dos custos do frete do caminhão. Com dados de 2006, o Centro de

Estudos em Logística da UFRJ, estimou em 37% a participação média do diesel no custo do frete, chegando a 46% nas cargas padrão, que representam 57% do total. No entanto, isto levou a uma super avaliação do problema e a um encaminhamento inadequado das políticas voltadas a sua solução.

Conforme Vianna comenta em seu estudo sobre o rodoviarismo no Brasil, os “especialistas” (aspas do autor) transformaram em realidade uma tese não comprovada.

Na falta de coisa melhor para dizer, os “especialistas” pontificavam sobre um suposto equívoco histórico: investimentos demais em transporte rodoviário; é preciso parar de investir em estradas de rodagem para priorizar outros modos de transporte etc. [...] deixando definitivamente estabelecido que o Brasil sempre investiu pouquíssimo em todos os tipos de transporte – inclusive, e principalmente, no rodoviário - gerando, por isso, uma infra-estrutura logística raquítica, hipossuficiente, incapaz de dar conta do desenvolvimento econômico e social a que temos o direito de aspirar (VIANNA, 2007, p. 2).

Fica claro neste estudo que o investimento feito pelo Brasil, não só em rodovias, mas em infra-estrutura de transporte em geral, foi e é proporcionalmente muito menor do que foi feito em outros países com os quais pode ser comparado, tendo em vista o subdesenvolvimento brasileiro neste setor. Além disso, fica clara a percepção de que, apesar do modal rodoviário representar quase 60% dos transportes no país, foi o que recebeu menos investimento proporcionalmente. Do total de 15,9 bilhões de reais investidos em 2007 em transportes, apenas 6,9 bilhões foram destinados ao rodoviário segundo o IPEA, ou seja, 43,4%. Sem contar o já citado fato, de que o sistema rodoviário, em razão das muitas taxas, impostos, pedágios, etc. cobrados do caminhão, seria auto-suficiente em geração de recursos para sua adequada manutenção e ampliação não fosse essa arrecadação ser desviada para outros fins. Só de IPVA o Brasil arrecadou mais de 19 bilhões de reais em 2010, segundo o SINDIFISCO (2010), a CIDE, contribuição sobre combustíveis que foi criada para converter sua arrecadação na ordem de 10 bilhões/ano em investimentos em estradas, tem apenas 14% do seu valor convertido.

Entende-se que não é suprimindo investimentos de um modal de transportes, seja em benefício de outro, seja em benefício de qualquer setor da economia, que se conseguirá a eficácia necessária para contribuir com a redução do custo da

produção nacional, que por sua vez melhoraria a competitividade do Brasil no mercado internacional e reduziria o custo de vida dos brasileiros.

Isso sem levar em consideração a iminente possibilidade de o sistema entrar em colapso, pois com as rodovias, os trens e os navios de que dispõe, o país corre o sério risco de não dar conta da circulação de pessoas e mercadorias, mesmo a um custo alto. O sistema rodoviário tem a grande vantagem de ser muito mais fácil do que os outros sistemas de colocar o seu meio de transporte para funcionar, que é o caminhão, mas muitos caminhões em poucas e ruins estradas geram acidentes, engarrafamentos, mais problemas com conservação e muitos outros problemas correlacionados.

Como já observado anteriormente, o transporte não é um bem importável, não sendo possível atender a um excesso de demanda importando este serviço, no entanto ele tem outra particularidade que “facilita”, as decisões dos governantes quanto a não alocação de investimentos em seu favor. Prende-se no fato de que a ineficiência e a insuficiência da infra-estrutura não fazem o sistema parar repentinamente, como ocorre com o sistema elétrico, por exemplo, com seus *blackouts*. No entanto, seu colapso não é menos danoso para a economia como um todo, pois o adensamento nas rodovias, a lentidão dos deslocamentos, o encarecimento provocado pelas más condições de trabalho encarecem sobremaneira o serviço, custo que é diretamente transferido para o preço final dos produtos.

Para ilustrar a participação do caminhão no processo econômico, a entrevista concedida à InfoMoney, pelo diretor presidente da Log-In Logística Intermodal, Mauro Oliveira Dias, empresa que oferece soluções integradas de transporte de contêineres no mercado brasileiro, falando sobre o processo de estruturação da empresa, afirmou que apesar de o fluxo da empresa se concentrar principalmente no transporte marítimo e no ferroviário, o caminhão é fundamental para a viabilidade de seu negócio. Abaixo um trecho da entrevista:

Nós gastamos cerca de R\$ 60 milhões no ano passado contratando transporte rodoviário de terceiros. A totalidade do nosso serviço ferroviário, e boa parte do de navegação, é feita de porta a porta, nós gerenciamos a coleta e a entrega da carga para os clientes e, para isso, precisamos do transporte rodoviário. Decidimos ter uma transportadora própria para ter mais controle dos custos e do nível de serviço para as pontas rodoviárias.

\* Mauro Oliveira Dias



O DNIT prevê investimento de R\$ 10 bilhões nos próximos cinco anos para restaurar estradas federais. Esse valor é cerca de 5,5% dos R\$ 180 bilhões que a malha rodoviária necessita para suprir a demanda reprimida por investimentos, segundo o IPEA (2011). Tal ritmo levaria 90 anos para investir o volume necessário para corrigir as carências desse setor. O DNIT faz levantamentos anuais da condição da malha. Utiliza critérios técnicos considerando a irregularidade da pista, defeitos superficiais como trilha de roda, trincas classificadas por categorias, como "panelas" e "remendos". Avalia-se como "boa" estrada sem qualquer falha; "regular" havendo desníveis ou trincas; "ruim" apresentando buracos (FREITAS, 2011).

Os investimentos seguem a média anual de R\$ 2 bilhões aplicados pelo governo federal em manutenção nos últimos 3 anos e o valor de 2011 está previsto no Orçamento da União. O coordenador de Infraestrutura Econômica do Ipea, Carlos Campos, afirma que o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) retomou investimentos em melhoria das estradas, mas adverte que apenas 30% das obras estão em dia, enquanto 70% estão atrasadas (FREITAS, 2011).

Alguns dados e informes, conforme IPEA (2011) sobre a insustentabilidade nos transportes:

- A mobilidade e desenvolvimento nos transportes são significativos para o crescimento econômico do país.
- Espera-se sobrecarga na estrutura viária e elevação na emissão de gases do efeito estufa.
- Diariamente em São Paulo registra-se cerca de 500 nascimentos e 800 licenciamentos de veículos.
- Já em 2002, o IPEA registrava um custo gerado pelo tempo gasto em congestionamentos cerca de R\$ 266 milhões/ano e cada pessoa gastava cerca de um ano de vida nestes.
- Nossos investimentos em infra-estrutura de transportes correspondem a 0,19% do PIB, quando deveriam ficar entre 5% e 6% como em países do Primeiro Mundo.

O que podemos extrair de todas essas informações é que o Brasil é deficiente em logística, faltam opções de transporte, falta organização, falta tecnologia, mas a busca pela solução de um problema não justifica a criação de outro. A União precisa

investir pesadamente neste setor e desenvolver seu sistema de transporte, porém privilegiar um ou outro em detrimento do modal rodoviário, não parece ser uma escolha sábia, visto que o aumento de custo resultante pode ser maior do que os ganhos resultantes de investimentos setorializados.

### **3.3 Impactos econômicos**

O PIB brasileiro de 2010 mostra que o país obteve um crescimento de 7,5% em relação ao PIB de 2009 (IBGE, 2011). Segundo analistas, esse crescimento foi impulsionado pelo consumo. Sabe-se que quanto maior o consumo, maior a necessidade de movimentação de produtos e para obter um custo de transporte que não interfira na competitividade dos produtos, é necessária uma infra-estrutura adequada às necessidades existentes.

Segundo Fonseca, Pereira e Rezende (1995), o esforço empreendido na busca por safras recordes na produção agrícola pode ser anulado pelas perdas provocadas pelo mau deslocamento e pela má conservação das estradas, acarretando prejuízos e inviabilizando o transporte das mercadorias. A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) informa que a perda da safra agrícola é estimada em 4,7 milhões de toneladas, em função do mau estado de conservação das rodovias, o que corresponde a 4% da safra de 2005. Mas, para Luís Antonio Fayet consultor da Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), esta perda não é nada se comparada aos gastos adicionais que os agricultores têm com o aumento do custo dos fretes provocados pelas condições de trafegabilidade.

A NTC&Logística estimou os custos logísticos em 2010 e concluiu que o transporte rodoviário de carga, representando 58% do total transportado, custou a significativa cifra de U\$117 bilhões, o que representa 5,6% do PIB.

Reis (2009), num estudo voltado ao impacto do estado de conservação das rodovias sobre o custo dos fretes, evidenciou que o custo operacional é fortemente afetado pelo estado de conservação do pavimento das rodovias. Considerando-se que apenas 13% das rodovias no Brasil são pavimentadas e que destas 69% são de má qualidade (CNT, 2010), nota-se facilmente o grave problema que o país tem a

resolver em relação aos custos logísticos sem ser necessário discutir a distribuição da matriz de transportes brasileira.

Segundo Reis (2009), em rodovias pavimentadas a variação de custo km rodado dos caminhões aumenta em até 172% de uma pista de ótima qualidade para uma de péssima qualidade, isso significa que numa carga onde o custo médio do frete seja de 10% do valor da mercadoria, o impacto do frete sobre o valor final dessa mercadoria excede a 15% de aumento. Valores extremamente comprometedores para a competitividade de qualquer país no mercado internacional e para o custo de vida de sua população.

O Gráfico 1 a seguir apresenta o custo por quilômetro rodado em função do estado de conservação do pavimento:

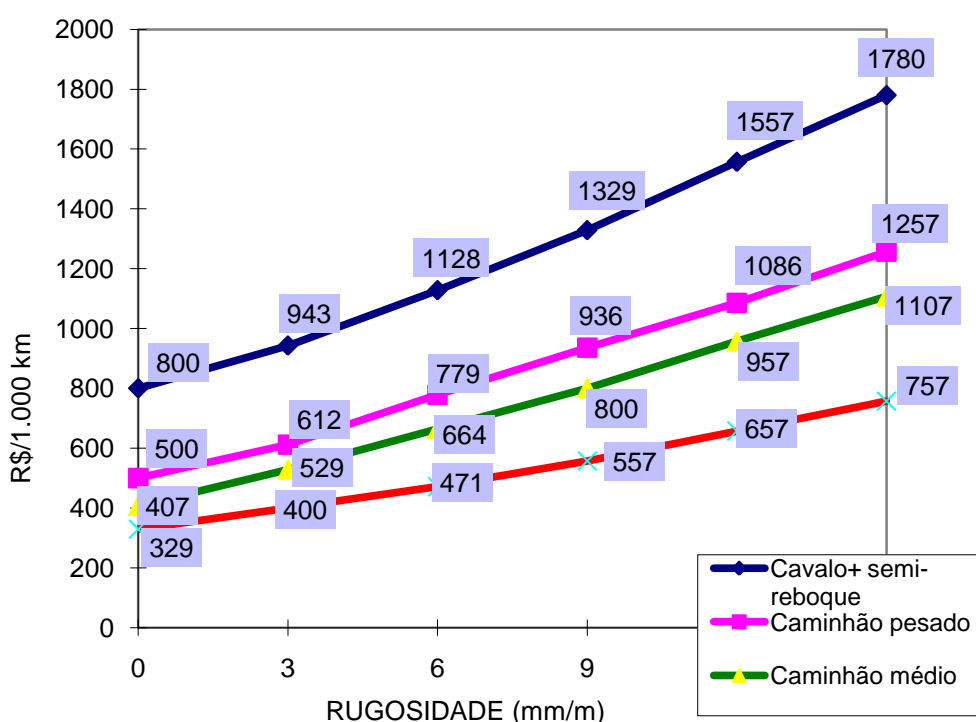


Gráfico 1: Custos Operacionais dos Veículos em Função da Qualidade do Pavimento  
Fonte: P. Bodeli (1997)

Mesmo entre países da América Latina, em que o Brasil é visto como um país avançado, o transporte é carente de investimentos tanto da iniciativa privada quanto dos órgãos públicos. Neste panorama, os números apresentados por Teixeira (2008) mostram que o Brasil tem uma infra-estrutura de transporte incompatível com seu poder econômico, constatação idêntica ao comparativo com o resto do mundo, como

abordado no Capítulo 2. O resultado desta deficiência é a ineficácia do setor com as constantes quebras de veículos, congestionamentos das rodovias e o alto índice de acidentes de trânsito.

O Brasil é hoje a 7ª maior economia do mundo, segundo o Banco Central do Brasil (BACEN), quando considerado o PIB nominal, e ainda melhor colocado, quando considerado o PIB calculado pela paridade do poder de compra (PPC). Além disso, é o quinto maior país do planeta em território, com mais de 8,5 milhões de km², ocupa a quarta colocação em população, sexto lugar em frota de veículos automotores, e é justamente neste ponto que começam os problemas em função das distorções verificadas nas estatísticas apresentadas por diversos órgãos como ANTT, DNIT, IBGE, IRF e CNT.

Isso traz graves consequências, como o evidenciado pela pesquisa divulgada pelo IPEA (2008), a qual constata que o custo com acidentes anualmente nas estradas brasileiras é de aproximadamente R\$ 24,6 bilhões.

Como atenuante à situação do transporte brasileiro, em 2007 o Governo Federal criou um plano de expansão econômica, o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), que contempla várias áreas consideradas estratégicas. Os R\$503,9 bilhões previstos para serem aplicados pelo programa no quadriênio 2007/2010 destinando-se as áreas de transporte, saneamento, energia, habitação e recursos hídricos, apenas cerca de 30% foram efetivados, mesmo assim no fim de 2010 criou o PAC 2. Conforme mostra a Tabela 11 a seguir, esses investimentos abrangem as seguintes áreas: logística (rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias); energia (geração e transmissão de energia elétrica, petróleo e gás natural e combustível renováveis) e infra-estrutura-social e urbana (saneamento, habitação, transporte urbano, Luz para Todos e recursos hídricos) (TEIXEIRA, 2009).

Tabela 11 – Investimentos previstos para os PACs 1 e 2 em bilhões de reais.

Tabela 11 – Investimentos previstos para os PACs 1 e 2 em bilhões de reais.

PAC 1	-	TOTAL	R\$ 503,90		2007 - 2010		
Infra-estrutura logística		R\$ 58,30	11,57%	rodovias	R\$ 33,40	57,29%	
				ferrovias	R\$ 7,90	13,55%	
				portos	R\$ 14,00	24,01%	
				aeroportos	R\$ 3,00	5,15%	
Infra-estrutura energética		R\$ 274,80	54,53%				
Infra-estrutura social e urbana		R\$ 170,80	33,90%				

PAC 2	-	TOTAL	R\$ 955,00		2011 - 2014		
Infra-estrutura logística		R\$ 104,50	10,94%	rodovias	R\$ 50,40	48,23%	
				ferrovias	R\$ 46,00	44,02%	
				portos	R\$ 5,10	4,88%	
				aeroportos	R\$ 3,00	2,87%	
Infra-estrutura energética		R\$ 492,20	51,54%				
Infra-estrutura social e urbana		R\$ 358,30	37,52%				

Dados: [www.brasil.gov.br](http://www.brasil.gov.br) (2011)

Fonte: do autor (2011)

A Tabela 11 mostra que dos R\$ 1,45 trilhões de reais destinados aos dois PACs, cerca de 11% foram destinados a infra-estrutura logística e desses, R\$ 83,80 bilhões serão alocados ao sistema rodoviário, nos oito anos compreendidos pelo programa, menos da metade do que o Brasil precisa para recuperar a malha rodoviária.

O PAC 1 previa a construção, adequação, duplicação e recuperação, no quadriênio 2007/2010, de 42 mil quilômetros de estradas, 2.518 quilômetros de ferrovias, a ampliação de 12 portos e 20 aeroportos. Além disso, a construção de 4.526 km de gasodutos. Do montante, 58,3 bilhões de reais são destinados a logística de transporte, segundo o DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes.

Mesmo sem ter concluído o PAC, o governo anunciou em 2010 o PAC 2, ratificando a intenção e confirmando a necessidade de investimentos em infra-estruturas no Brasil, com ênfase na multimodalidade de transporte.

Além disso, o setor de transporte rodoviário de cargas vem tentando se ajustar a nova realidade, não só buscando sobreviver às inúmeras dificuldades, mas tentando suprir as deficiências de logística do país, executando tarefas que poderiam e deveriam ser do modal ferroviário, como o transporte de graneis de longa distância, por exemplo, ou mesmo do transporte de cabotagem, cobrindo os percursos sul-norte-sul pela linha litorânea.

Nesse aspecto está envolvido o desenvolvimento tecnológico que produz caminhões cada vez melhores, mais potentes, mais econômicos e com maior capacidade de carga, fruto do investimento privado dos fabricantes de caminhões e de implementos rodoviários que desenvolveram conjuntos reboque com capacidade para transportar até 74 toneladas de Peso Bruto Total (PBT), nos chamados bitrens, tritrens, rodotrens e treminhões<sup>16</sup>. Medidas que buscam diminuir o custo Ton/km transportada, para permitir a sobrevivência econômica do transportador e, ao mesmo tempo, contribuir para a redução do peso do frete no custo final das mercadorias para o consumidor, para o produtor e para os segmentos exportadores.

Conforme já abordado, uma das razões para o avanço do modal rodoviário na participação dos transportes do Brasil é o baixo valor de seus serviços. Segundo Silveira (2006), o transporte ferroviário também colaborou com o desenvolvimento do Brasil, mas veio perdendo a competição para o rodoviário, que se mostrou mais eficaz no atendimento à demanda dos brasileiros, inclusive no que se refere ao preço dos fretes, pois o motivo, segundo ele, que levou ao desestímulo de investimentos nas ferrovias foi a baixa rentabilidade provocada pela concorrência com os baixos preços e abundante oferta do serviço fornecido pelo modal rodoviário.

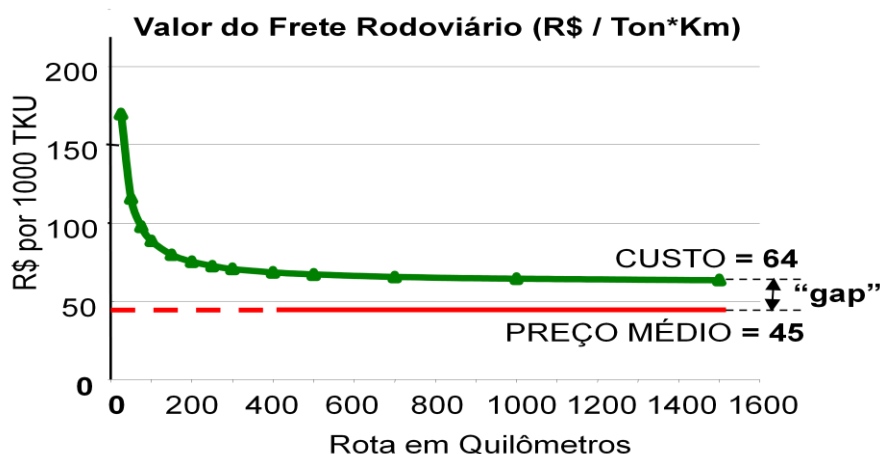
O estudo da COPPEAD sobre o transporte de cargas no Brasil constata que o valor médio pago pelos fretes rodoviários é muito baixo em comparação com os custos incorridos. Salaria que é artificialmente baixo, criando um problema porque compromete a saúde do setor, impede o crescimento de outros modais e gera externalidades negativas para a sociedade (TRANSPORTE, 2008).

Para demonstrar esta afirmação apresentam o Gráfico 1 a seguir que representa o preço dos fretes rodoviários, comparando-se os custos padrão com o transporte e a remuneração deste transporte para cargas fechadas em longas distâncias:

---

<sup>16</sup> Ver anexo 01 referente às configurações permitidas pela legislação brasileira para composição de veículos de carga.

Gráfico 2:



Fonte: COPPEAD, 2006

A diferença entre o custo e o preço médio (R\$ 64,00 – R\$ 45,00), identificada como gap no Gráfico 1, apresenta o que pode ser entendido como uma margem operacional média negativa. Contudo, o que o estudo não considera, são os dados apresentados por Reis (2006), já citados neste trabalho. Pois fazendo um comparativo entre os dois gráficos, tem-se que a diferença entre preço médio dos fretes e custo para longas distâncias (gap) é de 42,22%, mas a diferença entre custos de transporte de rodovias com boa pavimentação e com pavimentação ruim é, em média, 144% maior, ou seja, cobrindo o gap com folga e projetando uma margem de lucro suficiente para proporcionar uma significativa redução nos valores dos fretes, implicando positivamente no resultado do custo logístico nacional.

Considerando ainda que apenas 4,03% da malha rodoviária brasileira podem ser consideradas em bom estado, então nos restantes 95,97% o custo para o transporte rodoviário é em média 144% maior do que o possível. Matematicamente falando, isso quer dizer que o custo médio dos fretes rodoviários está 138,20% acima do que poderia estar se as rodovias apresentassem condições ideais de pavimentação, que seria a pavimentação de 100% delas e em toda sua extensão o pavimento pudesse ser considerado de boa qualidade.

Como uma condição ideal de rodovias é possível apenas no plano teórico para a atual realidade brasileira, calcula-se a média aritmética dos dados apresentados no gráfico 02, resultando num aumento de custo de 66,52%. Reis (2006), no entanto, utilizando-se do cálculo da média ponderada, acrescenta que o custo operacional dos caminhões poderia ser reduzido em 32,1% se apenas as rodovias pavimentadas estivessem em ótimo estado de conservação, ou seja,

desconsiderando às sem pavimento. Como visto anteriormente, o transporte rodoviário custa em torno de 5,6% do PIB, então, calculando essa redução do custo, temos que a boa qualidade do pavimento pode representar um ganho de 1,8% do PIB, que em valores fornecidos pelo IBGE para 2010, significaria R\$ 66 bilhões. Valor superior ao orçamento total destinado ao setor de logística e transportes para o quadriênio 2007/2010 pelo PAC.

A necessidade de investimentos para adequar a infra-estrutura brasileira ao crescimento econômico esperado gira, segundo o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) elaborado pelo Governo Federal, em torno de R\$ 18,2 bilhões anuais. Valor distante da média anual dos últimos anos de R\$ 2,7 bilhões. Vale destacar que mesmo que os investimentos previstos pelo PAC fossem de fato realizados, chegariam a apenas R\$ 12 bilhões anuais. Em todos os casos seria apenas uma fração do ganho resultante da boa qualidade das rodovias.

### **3.4 Outras causas de ineficiência**

Outras causas de ineficiência do setor estão relacionadas ao roubo de cargas, que são estimados em R\$ 215 milhões, provocando um aumento de 6% no custo do frete segundo levantamento apresentado num estudo do departamento de infra-estrutura da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). Que aponta como principais consequências a roteirização não ótima das cargas, a baixa utilização da capacidade (por limitação do seguro), os gastos com seguro e gerenciamento de risco e a perda de produtividade nas entregas (por causa de procedimentos relacionados ao gerenciamento de risco).

Para compensar esses custos adicionais expressivos, as principais alternativas apresentadas pelo estudo da COPPEAD (2006) para o transportador superar este gap entre custo e preço, são a redução da manutenção do caminhão, a jornada excessiva de trabalho, carga acima do peso máximo permitido, inadimplência fiscal, entre outros. Quando uma solução estaria na melhora da malha rodoviária, que deveria englobar não só a qualidade das estradas pavimentadas, mas ampliação da malha total, já que sua densidade é muito baixa quando



comparada a outros países, tendo como meta chegar ao ideal de 100% de pavimentação. Além de investimento em segurança e policiamento.

### **3.5 Impactos positivos das rodovias**

A análise da eficácia dos transportes para o desenvolvimento sócio-econômico, por outra ótica, apresentada pelo ex-ministro dos transportes, Mario Andreazza, mostra que o sistema rodoviário não só tem apresentado baixo custo ao atender as necessidades de uma localidade ou de uma região, mas também tem a capacidade de criar estas necessidades. Por exemplo, a construção da Rodovia Rio-Santos pelo litoral Sudeste no início da década de 70. Neste caso o governo, na pessoa do então ministro, construiu uma rodovia de uma forma que pudesse envolver a iniciativa privada para que se pagasse com a exploração econômica do seu entorno, com restaurantes, linhas de ônibus, estações rodoviárias, colônias de férias, etc., além do próprio desenvolvimento gerado pelo aumento de fluxo de pessoas e mercadorias possibilitado pelo advento da rodovia (ANDREAZZA, 1972).

Outro exemplo do desenvolvimento gerado pela rodovia é o ocorrido com a BR 163, ligando o Centro-oeste ao Norte do país, das cidades de Cuiabá-MT a Santarém-PA que, conforme citado pelo Jornal O Globo, em matéria exibida em abril de 2009, provocou o surgimento e desenvolvimento de cidades como Lucas do Rio Verde e Tangará da Serra. A prova de que o desenvolvimento destas cidades e regiões foi resultado direto da rodovia, é o subdesenvolvimento ou até abandono total de localidades aonde a mesma rodovia não chegou, ou teve suas obras abandonadas, deixando abandonados também, muitos desbravadores que aceitaram o desafio de levar a civilização e o desenvolvimento para regiões remotas do país e tiveram seus planos e sonhos castrados pela dificuldade de circulação que a rodovia possibilitaria (vide fotos Anexo 3).

Ainda há outra forma de avaliar a eficácia e, além disso, a importância do sistema, abordada por Mello (2009). Ele observa que o setor de transporte rodoviário faz parte de uma cadeia produtiva envolvendo a indústria automotiva que é, em linhas gerais, composta por montadoras de automóveis, montadoras de caminhões e

chassis de ônibus, encarroçadoras de ônibus, fabricantes de implementos rodoviários e fornecedores de autopeças.

É indiscutível a importância dessa cadeia produtiva para a economia brasileira e mundial. A indústria automobilística é um dos setores industriais que mais gera renda, emprego e investimentos. Sua importância é estratégica e incide diretamente sobre os empregos e os investimentos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva. Seus impactos abrangem desde setores como siderurgia, petroquímica, tintas, eletrônica, além do comércio e serviços como seguros e manutenção.

Além de sua relevância econômica, a indústria automobilística é reconhecida por difundir importantes mudanças organizacionais que transformaram a gestão da produção ao longo dos últimos cem anos, com implantação de sistemas como o Fordismo<sup>17</sup> e o Toyotismo<sup>18</sup>.

Mais recentemente essa indústria introduziu mudanças na cadeia de suprimento e em toda a configuração do negócio de produzir, com a forte redefinição dos papéis na cadeia de fornecimento de peças e conjuntos e com o estabelecimento do arranjo produtivo em módulos pré-montados, o Consórcio Modular, como o adotado na fábrica de caminhões e ônibus da Volkswagen Caminhões instalada no município de Resende-RJ, onde os próprios fornecedores de cada parte do caminhão ficam encarregados de uma parte da linha de montagem, com chassi, freios, eixos, motor, etc.

Os processos de P&D dessa indústria criaram inovações tecnológicas específicas para melhorar o desempenho, a segurança e o controle das emissões dos veículos, como o sistema ABS de freios, a injeção eletrônica de combustível, o catalisador de emissões e sistemas eletrônicos de controle de estabilidade, de tração e de aceleração. A nova ordem econômica mundial aponta para a necessidade de adaptar a indústria ao conceito de desenvolvimento sustentável, com a redução da dependência de combustíveis fósseis, com o desenvolvimento de motores elétricos, a hidrogênio ou biocombustíveis e equacionar problemas como

---

<sup>17</sup> Produção em Massa, com a introdução das linhas de montagem, que transformou o veículo em produto de consumo em altos volumes.

<sup>18</sup> Renovação produtiva, com inovações tecnológicas, organizações de gestão. Propõe trabalho em equipes, com utilização de máquinas de ajustes maleável, tornando possíveis modificações rápidas, difíceis de realizar no protótipo fordista. Possibilitava reduzir custos e fugir da padronização rígida e massificada do fordismo, diversificando e variando a produção, além de permitir a desconcentração espacial da atividade industrial.

reciclagem de veículos e peças pós-consumo, resultando num modelo não apenas eficiente, mas sustentável (MELLO, 2009). A partir de janeiro de 2012 todos os caminhões vendidos no Brasil terão que atender a uma norma internacional de emissões de poluentes, que limita as emissões praticamente a zero, através de um dispositivo catalisador que utilizará amônia ou uréia como reagentes.

### **3.6 Avaliação**

Pelo desenvolvimento e dados apresentados neste estudo, é possível concluir que a maior eficiência do setor de transporte rodoviário poderia ser atingida através da complementaridade com os outros meios, pois se a estrutura dos diversos modais permitisse o trabalho em conjunto, por meio da multimodalidade ou intermodalidade, o uso de cada modal onde sua eficiência fosse máxima, auxiliaria a redução do preço do serviço como um todo, ou seja, da origem ao destino final da carga.

No entanto, na atual condição da estrutura dos transportes brasileiros, os retornos esperados com o baixo valor dos fretes rodoviários, desestimulam os investimentos nos outros modais devido a baixa expectativa de retorno (TRANSPORTE, 2008).

Porém, a eficiência logística brasileira está significativamente comprometida, mais em razão das externalidades negativas impostas ao transporte rodoviário, relacionadas a sua infra-estrutura deficiente e a incoerências na gestão dos seus recursos, do que com a questão pura do desbalanceamento da matriz de transporte brasileira.

Assim sendo, com o modelo adotado que privilegia as rodovias como fator de integração econômica e social e como elemento de interiorização da ocupação territorial, qualquer projeto direcionado ao crescimento econômico e social de forma sustentada, deveria apresentar plano envolvendo o segmento de transporte rodoviário e de ampliação, pavimentação e conservação da malha rodoviária nacional.

O Quadro 2 a seguir tem o intuito de servir como uma síntese conclusiva do capítulo, apresentando de forma resumida os eventos que levaram o Brasil ao

desbalanceamento na distribuição dos modais em favor do rodoviário, o chamado rodoviarismo, e as principais causas da ineficiência do sistema de transporte rodoviário nacional, de forma a fornecer uma melhor visualização dos tópicos abordados nesse capítulo.

<b>Eventos que levaram o Brasil ao rodoviarismo</b>	
Pela ótica econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estagnação do transporte naval</li> <li>➤ Estímulo da indústria automobilística e de derivados de petróleo</li> <li>➤ Maior facilidade de acesso a localidades remotas</li> <li>➤ Maior flexibilidade para cargas específicas</li> <li>➤ Maior velocidade e regularidade nos deslocamentos</li> <li>➤ Menor custo de implantação</li> <li>➤ Menor custo Ton/Km para distâncias de até 500 milhas</li> <li>➤ Menor custo total para cargas de alto valor agregado</li> <li>➤ Processo de industrialização</li> <li>➤ Sucateamento do sistema ferroviário</li> <li>➤ Transporte porta-a-porta</li> </ul>
Pela ótica social	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maior geração de empregos ao longo de todo o processo, incluindo indústria e serviços onde o transporte está inserido.</li> <li>➤ Menores pressões sindicais</li> </ul>
<b>Causas de ineficiência do modal rodoviário</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baixa densidade</li> <li>➤ Baixo índice de pavimentação</li> <li>➤ Elevada idade média da frota</li> <li>➤ Elevados custos tributários e de taxas e pedágios</li> <li>➤ Investimentos menores que a média dos países ricos</li> <li>➤ Rodovias de péssima qualidade</li> </ul>	

Quadro 2 - Esquema das principais características do sistema rodoviário  
Fonte: Do autor (2011).

## **CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

### **4.1 Conclusões**

O sistema de transportes é meio de produção, mas também é fim, visto que é insumo enquanto serviço, mas é mercado enquanto equipamento. Sendo assim, faz parte do processo produtivo e do desenvolvimento econômico, porém, mais do que isso, participa do desenvolvimento social, que é a meta máxima de qualquer governo.

A opção pelo modal rodoviário foi a alternativa mais rápida e eficaz para o avanço das fronteiras de desenvolvimento de todas as regiões do Brasil. Por isso este setor tem muito a oferecer em termos de contribuição para o crescimento econômico, bem como para o desenvolvimento social. Esta pesquisa observou sua importância na matriz de transportes do país, indicando sua evolução, a situação atual da malha e suas conseqüências.

Olhando para o quadro em que se apresenta a matriz de transporte brasileira, com distorções na distribuição modal, falhas de gerenciamento e precariedade da infra-estrutura, a situação crítica parece insolúvel. No entanto, assim como o país conseguiu debelar o que por muitos anos foi considerado seu pior flagelo, a inflação e a dívida externa, é possível também encontrar melhores soluções para o sistema nacional de transportes. Para isso é preciso conhecer os reais problemas do sistema, corrigir as distorções de planejamento e gestão, promover a intermodalidade, ampliar e recuperar a malha rodoviária nacional e melhorar a infra-estrutura geral do sistema. Essas medidas podem impactar positivamente na logística do país, trazendo ganhos significativos à sua competitividade.

Porém, há um agravante político neste contexto, pois no Brasil as decisões de investimento são determinadas por interesses eleitoreiros, com prioridade para obras com impacto popular. Assim, as obras são executadas conforme a projeção popular que oferecem, resultando em maior ênfase para obras novas em detrimento de obras de recuperação e manutenção.

Outros problemas relacionados envolvem tempo de execução versus duração de mandato e distorções nas prioridades dos investimentos provocadas pela força

das diversas bancadas políticas que colocam seus interesses acima dos interesses da união.

A recuperação e ampliação da infra-estrutura e o balanceamento da matriz de transportes requer uma série de medidas institucionais e o aporte de significativos investimentos. Ainda assim, uma alteração sensível na participação das diversas modalidades na produção de transporte não poderá ser atingida em curto prazo, haja vista que, para tal, seriam necessários vultosos investimentos públicos num curto espaço de tempo, o que se mostra incompatível com o atual quadro econômico-financeiro do País.

Assim, sem prejuízo do estabelecimento de metas ousadas para assegurar a ampliação da participação das demais modalidades na matriz de transporte brasileira, em especial com a implantação de novos segmentos ferroviários em regiões de fronteira agrícola e com a realização de obras de melhoramentos que permitam o uso mais intensivo das principais hidrovias, os vetores prioritários de um programa de revitalização da infra-estrutura de transportes do País deverão ser a recuperação exaustiva da atual malha rodoviária federal e a sua expansão, tendo em vista o papel essencial que o transporte rodoviário ainda continuará a desempenhar na mobilidade de bens e pessoas por muitos anos.

Importante observar que uma matriz de transporte realmente eficiente deve contemplar todos os modais e de forma interligada, complementarmente e não concorrencialmente, ou seja, a multimodalidade viria a calhar na solução da necessidade de distribuição, reduzindo o custo de produção, o preço das mercadorias nas prateleiras dos supermercados e na melhoria da competitividade do país frente ao mercado externo, na medida em que cada um dos modais cumprisse a parte do transporte onde fosse mais eficiente e barato.

Para que este resultado aconteça será necessário que haja a modernização tanto da infra-estrutura rodoviária, como das ferrovias e portos. Entretanto, a simples idéia de que o problema do transporte do Brasil é a concentração no modal rodoviário e que para solucionar o problema bastaria transferir recursos de investimento de um para outro, ou pior ainda, que a transferência da distribuição de cargas se desse em função do sucateamento ou da piora de eficiência do modal rodoviário, como parece estar acontecendo, levará o país a uma posição ainda pior em relação aos seus concorrentes externos, na medida em que perderá ainda mais competitividade em função da piora do seu quadro logístico.

A infra-estrutura de transporte não é a única, mas é uma das condições básicas para o desenvolvimento e é uma condição que vem antes. Os países desenvolvidos não têm infra-estrutura eficiente porque são desenvolvidos, mas são desenvolvidos porque têm uma boa infra-estrutura. Observando o exemplo da China, como mostrado por Giovanni Arrighi em seu livro *Adam Smith em Pequim: Origens e Fundamentos do século XXI*, que está investindo maciçamente na criação de infra-estrutura e se apresenta neste início de século como uma das grandes candidatas a assumir o posto de potência hegemônica mundial superando os Estados Unidos, percebe-se que este é, sem dúvida, o caminho a seguir (ARRIGHI, 2008).

Por outro lado, cabe ressaltar que, a despeito das melhorias que poderão ocorrer nas rodovias brasileiras, que são evidentemente necessárias, o setor de transportes deve ser visto de forma global, não segmentada, se o objetivo a ser alcançado for a melhoria de sua eficiência. Nesse sentido, não se deve dissociar o planejamento de transportes do planejamento econômico e social do país, o que envolve questões ligadas a decisões quanto à localização industrial, ao suprimento de insumos e à distribuição de produtos, ou seja, questões relacionadas ao planejamento logístico.

A crise financeira mundial, apesar dos reflexos econômicos, não diminuiu a preocupação dos empresários com a necessidade de investimento em infra-estrutura. A exigência de ser mais competitivo num ambiente com menor demanda e a perspectiva de volta do crescimento econômico fazem com que, mesmo num momento de desaceleração da produção, a infra-estrutura se mantenha como uma das maiores preocupações do setor industrial.

Entre as principais preocupações dos executivos, está o transporte rodoviário, item citado tanto pelas empresas instaladas em regiões desenvolvidas como nas que ficam em áreas mais pobres. Segundo os empresários, a manutenção e expansão da malha viária é um dos investimentos mais urgentes a serem feitos, seguido do aumento da oferta de energia.

Se o transporte rodoviário não é eficiente, por todos os fatores elencados nesta pesquisa, é eficaz, na medida em que consegue cumprir sua função de levar e trazer pessoas e mercadorias de um extremo ao outro do país.

## 4.2 Recomendações

Os dados levantados podem servir como subsídios para a formulação de políticas públicas concretas e para a elaboração de metas empresarias para o setor, como o direcionamento das demandas de manutenção, conservação e ampliação da malha viária e da frota de veículos, para a elaboração de projetos que envolvam outros modais de transporte, ou ainda, possibilitar a formulação de alguma inovação no sistema que permita uma revolução no processo de desenvolvimento econômico.

Uma sugestão para trabalhos posteriores seria uma análise comparativa entre custos reais de fretes dos diversos modais existentes dentro do território nacional, contudo, esta análise deverá se basear em estudos feitos sobre dados levantados junto às fontes ofertantes dos serviços, para evitar suposições teóricas, desencontro de informações, ou outros erros que possam comprometer o resultado.

Esse estudo terá que analisar as planilhas de custo de cada modal, planilhas que envolvam custos fixos e variáveis, incluindo imobilizados e custo de oportunidade. Deverá considerar várias possibilidades de trajeto de curtas, médias e longas distâncias, os custos de transbordo de cargas, custos envolvendo tempo origem/destino, armazenagem, taxas e impostos de cada modalidade, valor da carga transportada, etc., de forma que se possa avaliar o custo tonelada/km real de cada setor, para então poder avaliar qual sistema deve ser desenvolvido, qual a distribuição modal mais adequada, onde e em qual circunstância se deve construir rodovias, ferrovias, hidrovias ou dutovias, e num contexto global, avaliar a composição ideal do sistema nacional de transportes, visando o desenvolvimento e sustentabilidade social.



## REFERÊNCIAS

- AMBEV. **Entretanto, para o...** Disponível em:  
<<http://www.traineeambbev.com.br/ambbev2011/2011/04/04/brasil-pode-ser-a-7-maior-economia-do-mundo-este-ano-e-a-5-em-2018/>>. Acesso em: jan. 2011.
- ANDREAZZA, Mário. **Os transportes no Brasil**: Planejamento e Execução. Rio de Janeiro: Cia Brasileira, 1981. 63 p.
- ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. 2009. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/Index.html>>. Acessado em: fev. 2011.
- ANTCL. ASSOCIAÇÃO Nacional do Transporte de Cargas e Logística – NTC&Logística. 2009. Disponível em: <<http://www.ntcelogistica.org.br>>. Acesso em: abr. 2011.
- ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres – AETT/2005**. 2005. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/InformacoesTecnicas/aett/aett\\_2005/FSCOMMAND/index.htm](http://www.antt.gov.br/InformacoesTecnicas/aett/aett_2005/FSCOMMAND/index.htm)>. Acessado em fev. 2011.
- ARRIGHI, Giovanni. **Adam Smith em Pequim**: origens e fundamentos do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2008. 432 p. Tradução de: Beatriz Medina.
- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial** - Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Indicadores econômicos**. 2009. Disponível em:  
<<http://www.bcb.gov.br/pec/indeco/port/indeco.asp>>. Acessado em: fev. 2011.
- BANCO MUNDIAL. 2009. Disponível em:  
<<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/HOMEPORTUGUESE/EXTPAISES/EXTLACINPOR/BRAZILINPOREXTN/0,,menuPK:3817263~pagePK:141159~piPK:51068153~theSitePK:3817167,00.html>>. Acessado em: fev. 2011.
- BARAT, Josef. **A evolução dos transportes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE/IPEA, 1978.

\_\_\_\_\_. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico: a visão histórica.** São Paulo: Cla Editora, 2007a. 212 p.

\_\_\_\_\_. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico: a visão institucional.** São Paulo: Cla Editora, 2007b. 95 p.

\_\_\_\_\_. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico: a visão setorial.** São Paulo: Cla Editora, 2007c. 180 p.

BATISTA, Eliezer; PAVAN, Renato Casali. **A logística como condição básica para o desenvolvimento sustentado:** visão sistêmica, integrada e estratégica. São Paulo: Macrologística, 2007. 25 p. Disponível em: <[www.ahkbrasil.com/upload\\_arq/Abertura.pdf](http://www.ahkbrasil.com/upload_arq/Abertura.pdf)>. Acesso em: fev. 2011.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 2009. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em: fev. 2011.

BRASIL. Jakzam Kaiser. Governo do Estado (Ed.). **Santa Catarina:** Oportunidades e Negócios. 4. ed. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2004. 80 p.

\_\_\_\_\_. Ministério Dos Transportes. Ministro. **Plano nacional de logística & transportes:** relatório executivo. Brasília, 2007. 411 p. Disponível em: <[www.centran.eb.br/docs/proj\\_estru/logistica/relatorio\\_executivo\\_junho2007.pdf](http://www.centran.eb.br/docs/proj_estru/logistica/relatorio_executivo_junho2007.pdf)>. Acesso em: fev. 2011.

\_\_\_\_\_. Luciano Otávio Marques de Velasco. Bndes. **A marinha mercante.** 2009. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)>. Acesso em: fev. 2011.

CAIXETA & GAMEIRO. **Sistemas de gerenciamento de transportes:** modelagem matemática. São Paulo: Atlas, 2001.

CAIXETA, J. V. ; REZENDE, M. L. (2001) O avanço das centrais de carga na Web. **Revista Tecnológica.** No 62, p. 48-52. São Paulo, SP.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. 1995. **Custo Brasil.** Rio de Janeiro, RJ. 30p. Material Divulgado.

CNM/COORDENAÇÃO DE MONOGRAFIA. **Roteiro para elaboração de Projeto de Monografia.** Florianópolis: Departamento de Ciências Econômicas/Coordenação

de Monografia, 2007. Disponível em: <<http://www.cse.ufsc.br/~gecon/>> Acesso em: fev. 2011.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. 2009. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/>. Acesso em: fev. 2011.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa rodoviária 2005**: relatório gerencial. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: abr. 2011.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT de rodovias 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntrodovias/2010/>>. Acesso em: abr. 2011.

CORRÊA, Maurício. Caminhoneiros autônomos correm para o mercado informal. **Gazeta Mercantil**. Caderno 1, p5, 29/out/1998.

DIAS, Maria do Carmo da S; MAIA, Denise Maria. Engajamento e Dicotomia nas Comunidades Rurais do Baixo Amazonas: Município de Jurupí-PA. In: **VII SEMINÁRIO REDESTRADO**, 7, 2008, Ufmg. Belo Horizonte: Ufmg, 2008. p. 4-14.

DNIT. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Anuário estatístico**. 2009. Disponível em: <[www.DNIT.gov.br](http://www.DNIT.gov.br)>. Acesso em: fev. 2011.

EASTERLY, William; REBELO, Sergio. 1993. "Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation." **Journal of Monetary Economics** 32.

FAIR, M. L.; WILLIAMS JR, E. W. (1959) *Economics of Transportation*. **New York**: Harper & Brothers.

Fonseca, A. P.; A. L. Pereira e A. E. L. M. Rezende (1995) **O Transporte na Competitividade das Exportações Agrícolas**: Visão Sistêmica na Análise Logística. Anais do IX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, São Carlos, v. 1, p. 340–351.

FREITAS, Hermano. **Dnit investirá 5% do necessário para melhorar rodovias do país**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6098](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=6098)>. Acesso em: abr. 2011.

GEIPOT. Grupo Executivo para a Integração da Política de Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Anuário Estatístico de Transporte (2001)**.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONDIM, Abnor. **Meta de investimentos de rodovias é superada**. Disponível em: <<http://www.estradas.com.br/new2/materia.asp?id=60632>>. Acesso em: abr. 2011.

GRACIANO, Márcio Lucas. **Transporte**: fator de desenvolvimento econômico e social. Rio de Janeiro: Cia Brasileira, 1971.

GUALDA, Nicolau D. Fares. **Logística e transportes**: problemática e possibilidades no Brasil. Trabalho apresentado no "I Seminário Internacional: Logística, Transportes e Desenvolvimento". Universidade Federal do Ceará, 1996.

Guasch, L. "**Diagnostico de la logistica en America Latina**: impacto en la competitividad y una reforma por hacer", Presentation, The World Bank, Wash. D.C., 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: fev. 2011.

INFOMONEY. Disponível em: <[www.infomoney.com.br](http://www.infomoney.com.br)>. Acesso em: fev. 2011.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2008. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/default.jsp>>. Acesso em: fev. 2011.

\_\_\_\_\_. **Más condiciones elevam preço do frete**. 2010a. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5880](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5880)>. Acesso em: abr. 2011.

\_\_\_\_\_. **Insustentabilidade nos transportes**. 2010b. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5094](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5094)>. Acesso em: abr. 2011.

JORNAL VALOR ECONÔMICO. 2009. Disponível em: <[www.valoronline.com.br](http://www.valoronline.com.br)>. Acesso em: fev. 2011.

L'HUILLIER, Daniel. O Custo de Transporte na Empresa. **Revista de Administração de Empresas**, Marseille, n. , p.1-17, 01 out. 1982. Trimestral. Traduzido por Yolanda F. Balcão.

LONGHI, Karina Coelho. **Desenvolvimento socioeconômico de Florianópolis e sua relação com a construção da BR – 101 no período de 1960 a 1980**. Florianópolis: 2003. 80p. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Economia – Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

MARQUES, Sergio de Azevedo. **Privatização do sistema ferroviário brasileiro**. 2009. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_434.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_434.pdf)>. Acesso em: fev. 2011.

MELLO, Adriana Marotti de. **Uma agenda de competitividade para a indústria paulista: veículos pesados (caminhões e ônibus)**. FIPE 2009. Disponível em: <[www.ipt.br/atividades/pit/notas/files/NT\\_Veiculos\\_pesados.pdf](http://www.ipt.br/atividades/pit/notas/files/NT_Veiculos_pesados.pdf)>. Acesso em: fev. 2011.

MELLO, José Carlos. **Transportes e desenvolvimento econômico**. Brasília: EBTV, 1984.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO. 2008. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/>>. Acesso em: fev. 2011.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2008. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: fev. 2011.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2009. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/>>. Acesso em: fev. 2011.

NIGRI, Elias David. Infra-estrutura e Logística no Agronegócio. In: FORUM ABAG, 3., 2005, São Paulo. **Fórum ABAG**. São Paulo: Abagbrasil, 2005. p. 1 - 26.

NTC&LOGÍSTICA. Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. 2009. Disponível em: <<http://www.ntcelogistica.org.br/>>. Acesso em: fev. 2011.

PAMCARY. 2008. Disponível em: <<https://www.gps-pamcary.com.br/>>. Acesso em: fev. 2011.

REIS, Neuto Gonçalves dos. **Impacto do estado das rodovias sobre o custo operacional dos caminhões**. NTC&Logística, 2009. Disponível em: <[www.ntcelogistica.org.br/tecnico/visualizaarquivo.asp](http://www.ntcelogistica.org.br/tecnico/visualizaarquivo.asp)>. Acesso em: fev. 2011.

RESENDE, Eliseu. As rodovias e o desenvolvimento do Brasil. In: **Congresso Mundial da Federação Internacional**, 7, Munique, 1973.

REVISTA MOTOR ONLINE. 2009. Disponível em: <<http://www.motoronline.com.br/roteiros/amazonia/amazon8.htm>>. Acesso em: fev. 2011.

REVISTA TECNOLÓGICA. 2008. Disponível em: <<http://www.tecnologistica.com.br/site/5%2C1.asp>>. Acesso em: fev. 2011.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHMITZ, Deyse Cristiane. **O impacto da BR-101 no crescimento econômico de Jaraguá do Sul**. Florianópolis: 2005. 50p. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Economia – Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVA JUNIOR, Roberto França da. **Geografia de redes e da logística no transporte rodoviário de cargas**: fluxos e mobilidade geográfica do capital. 2004. 270 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação, Unesp, Presidente Prudente, 2004.

SILVEIRA, Márcio Rogério. **Desenvolvimento econômico e transporte ferroviário**: abordagem para o caso catarinense. Ourinhos/SP: Wm Pereira, 2006. 212 p.

SINDMAR. Sindicato Nacional dos Oficiais da Marinha Mercante (dados de 2004). Disponível em: <<http://www.sindmar.org.br/CLIPPING.ASP?ID=1069#1071>>. Acesso em: fev. 2011.

SOUZA, Iguaçu Paraná de. **Roteiros da Amazônia**. Motoronline 2009. Disponível em: <[www.motoronline.com.br/roteiros/amazonia/amazon8.htm](http://www.motoronline.com.br/roteiros/amazonia/amazon8.htm)>. Acesso em: fev. 2011.

SPITZ, Clarice. **PIB brasileiro fecha 2010 com crescimento de 7,5%, maior desde 1986, aponta IBGE**. <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2011/03/03/pib->

brasileiro-fecha-2010-com-crescimento-de-7-5-maior-desde-1986-aponta-ibge-923926837.asp.

TAVARES, Alexandre de Souza. **Análise das relações interorganizacionais entre as transportadoras do porto seco logística e transporte de Porto Alegre.** Dissertação de Pós Graduação em Administração da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 116 p. Porto Alegre: PUC, 2010.

TEIXEIRA, Karênina Martins. **Infra-estrutura brasileira de transportes:** uma das piores da América Latina. 2009. Disponível em: <[www.ntcelogistica.org.br/arquivos/tecnicos](http://www.ntcelogistica.org.br/arquivos/tecnicos)>. Acesso em: fev. 2011.





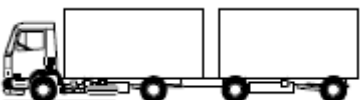




TRANSPORTE de cargas no Brasil: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país. Rio de Janeiro: Ufrj, 2008. 200 p. (COPPEAD).

VALGAS, Adriana. **Desenvolvimento em Santa Catarina e sua relação com a construção da BR-101.** Florianópolis: 2001. 35p. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Economia – Universidade Federal de Santa Catarina.


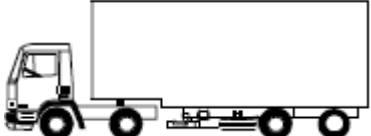




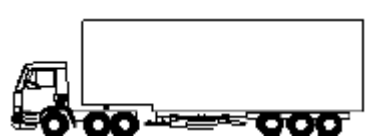

VIANNA, Geraldo. **O Mito do rodoviarismo brasileiro.** São Paulo: NTC&Logística, 2007. 63 p.

## ANEXOS

Anexo A: Quadro com as principais configurações de veículos de carga do Brasil.

Principais Configurações de Veículos Usadas no País	Peso Máximo Permitido por Eixo	PBT	Comprimento máximo
Caminhão 	6+10	16,0t	14,0m
Caminhão Trucado 	6+17	23,0t	14,0m
Caminhão Simples 	6+25,5	31,5t	14,0m
Caminhão Duplo Direcional Trucado 	6+6+17	29,0t	14,0m
Caminhão + Reboque 	6+10+17	33,0t	19,80m
Caminhão + Reboque 	6+10+10+17	43,0t	19,80m
Romeu e Julieta 	6+17+10+17	50,0t	19,80m
Caminhão Trator + Semi-reboque 	6+10+10	26,0t	18,60m
Caminhão Trator + Semi-reboque 	6+10+17	33,0t	18,60m



<p>Caminhão Trator + Semi-reboque</p> 	6+10+25,5	41,5t	18,60m
<p>Caminhão Trator + Semi-reboque</p> 	6+10+20 vide nota (10)	36,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator + Semi-reboque</p> 	6+10+10+17 vide nota (10)	43,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator + Semi-reboque</p> 	6+10+10+10+10 vide nota (10)	46,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque</p> 	6+17+10	33,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque</p> 	6+17+17	40,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque</p> 	6+17+25,5	48,5t	18,60m
<p>Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque</p> 	6+17+10+10 vide nota (10)	43,0t	18,60m
<p>Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque</p>	6+17+10+17 vide nota (10)	50,0t	18,60m

Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque 	6+17+10+10+10 vide nota (10)	53,0t	18,60m
Treminhão 	6+17+10+10+10+10	63,0t	30,0m
Bitrem com comprimento entre 17,50 a 19,80m 	6+17+17+17	57,0t	19,80m
Bitrem com comprimento entre 19,80m e 30,00m 	6+17+17+17	57,0t	30,0m
Rodotrem com comprimento entre 19,8m e 25,0m 	6+17+17+17+17	74,0t	25,0m
Rodotrem com comprimento entre 25,0m e 30,0m 	6+17+17+17+17	74,0t	30,0m
Tritrem 	6+17+17+17+17	74,0t	30,0m
Bitrem de 8 Eixos 	6+17+17+25,5	65,5t	30,0m
Bitrem de 9 Eixos 	6+17+25,5+25,5	74,0t	30,0m

## Anexo B - Perfil do transporte rodoviário de cargas

**ANEXO D – Faturamento do transporte rodoviário de cargas**

<b>Peso do Transporte na Economia Brasileira</b>																																																	
Empresas transportadoras de carga (ETC), segundo o IBGE/PAS 2005	62.789																																																
Empresas frotistas (transportadoras e carga própria), segundo a ANTT, em 24/01/08	144.188																																																
Autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/2008	765.930																																																
Cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/2008	685																																																
Frota total de caminhões, segundo a ANTT, em 24/01/08	1.732.732																																																
Frota das empresas (transportadoras e carga própria),segundo a ANTT, em 24/01/08	738.802																																																
Frota de autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/08	976.937																																																
Frota de cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/08	7.983																																																
Idade média da frota nacional, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	16,7																																																
Idade média da frota das empresas, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	10,6																																																
Idade média da frota dos autônomos, segundo a ANTT, em 24/01/2008 (anos)	21,3																																																
Idade média da frota das cooperativas, segundo a ANTT, em 24/01/2008	13																																																
Faturamento do setor de transporte de cargas, segundo o COPPEAD em 2006 (R\$ bilhões)	154,8																																																
Participação do transporte de carga no PIB, segundo o COPPEAD, em 2006 (%)	6,7																																																
Faturamento do transporte rodoviário de cargas, segundo o COPPEAD em 2006 (R\$ bilhões)	128,9																																																
Participação do transporte de rodoviário de carga no PIB, segundo o COPPEAD, em 2006 (%)	5,6																																																
Produção anual de caminhões em 2007, segundo a Anfavea (unidades)	133.263																																																
Movimento anual do transporte de cargas, segundo a CNT, em 2005 (toneladas)	1.664.530,07																																																
Movimento do transporte rodoviário de cargas, segundo a CNT, em 2005 (toneladas)	790.149.850																																																
Movimento do transporte de cargas, segundo a CNT, em 2005 (milhões de tku)	794.903																																																
Movimento do transporte rodoviário de cargas, segundo a CNT, em 2005 (milhões de tku)	485.625																																																
Rede hidroviária em 2004 (km)																																																	
Mallha ferroviária em 2004 (km)	29.283																																																
Malha rodoviária total segundo a ANTT, dado de 2004 (km)	1.610.081																																																
Malha asfaltada segundo a ANTT, dado de 2004 (km)	196.095																																																
<b>DISTRIBUIÇÃO INTERMODAL DE CARGAS</b>																																																	
Composição percentual da carga movimentada (%)																																																	
MODO	<table> <tr> <td>1996</td> <td>1997</td> <td>1998</td> <td>1999</td> <td>2000</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>Geipot</td> <td>Geipot</td> <td>Geipot</td> <td>Geipot</td> <td>Geipot</td> <td>PNLT</td> </tr> <tr> <td>Aéreo</td> <td>0,33</td> <td>0,26</td> <td>0,31</td> <td>0,31</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Aquaviário</td> <td>11,47</td> <td>11,56</td> <td>12,69</td> <td>13,19</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Dutoviário</td> <td>3,78</td> <td>4,55</td> <td>4,44</td> <td>4,61</td> <td>3,6</td> </tr> <tr> <td>Ferroviário</td> <td>20,74</td> <td>20,72</td> <td>19,99</td> <td>19,6</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Rodoviário</td> <td>63,68</td> <td>62,91</td> <td>62,57</td> <td>62,29</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </table>	1996	1997	1998	1999	2000	2007	Geipot	Geipot	Geipot	Geipot	Geipot	PNLT	Aéreo	0,33	0,26	0,31	0,31	0,4	Aquaviário	11,47	11,56	12,69	13,19	13	Dutoviário	3,78	4,55	4,44	4,61	3,6	Ferroviário	20,74	20,72	19,99	19,6	25	Rodoviário	63,68	62,91	62,57	62,29	58	Total	100	100	100	100	100
1996	1997	1998	1999	2000	2007																																												
Geipot	Geipot	Geipot	Geipot	Geipot	PNLT																																												
Aéreo	0,33	0,26	0,31	0,31	0,4																																												
Aquaviário	11,47	11,56	12,69	13,19	13																																												
Dutoviário	3,78	4,55	4,44	4,61	3,6																																												
Ferroviário	20,74	20,72	19,99	19,6	25																																												
Rodoviário	63,68	62,91	62,57	62,29	58																																												
Total	100	100	100	100	100																																												

Anexo C - Fotos de rodovias federais e estaduais da Região Centro-oeste e Norte do Brasil.













